

PCT

世界知的所有権機関
国際事務局
特許協力条約に基づいて公開された国際出願

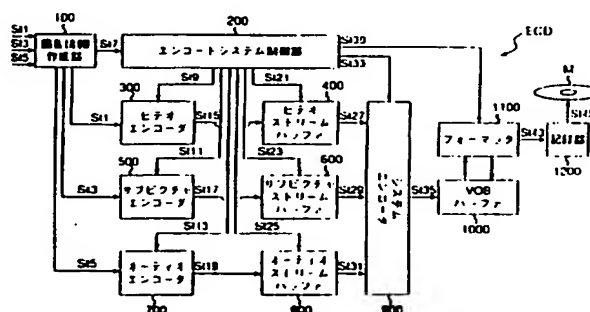
(51) 国際特許分類6 H04N 5/92, 7/24, G11B 20/10	A1	(11) 国際公開番号 WO97/13367
		(43) 国際公開日 1997年4月10日(10.04.97)
(21) 国際出願番号 PCT/JP96/02807	(74) 代理人 岡田智之(OKADA, Tomoyuki) 〒576 大阪府交野市妙見坂6-6-101 Osaka, (JP) 堀池和由(HORIIKE, Kazuyoshi) 〒612 京都府京都市伏見区竹田桶の井町15 Kyoto, (JP)	
(22) 国際出願日 1996年9月27日(27.09.96)	(81) 指定国 CN, JP, KR, MX, VN, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(30) 優先権データ 特願平7/252736 1995年9月29日(29.09.95) JP 特願平8/41582 1996年2月28日(28.02.96) JP	添付公開書類 国際調査報告書	
(71) 出願人 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)[JP/JP] 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)		
(72) 発明者 福田秀樹(FUKUDA, Hideki) 〒576 大阪府交野市妙見坂3-9-406 Osaka, (JP) 津賀一宏(TSUGA, Kazuhiro)[JP/JP] 〒665 兵庫県宝塚市花屋敷つつじガ丘9-33 Hyogo, (JP) 長谷部巧(HASEBE, Takumi) 〒614 京都府八幡市橋本意足17-16 Kyoto, (JP) 森 美裕(MORI, Yoshihiro) 〒573 大阪府枚方市東香里元町15-14 Osaka, (JP)		

(54)Title: METHOD AND DEVICE FOR ENCODING SEAMLESS-CONNECTION OF BIT STREAM

(54)発明の名称 ビットストリームのシームレス接続エンコード方法及びその装置

(57) Abstract

An encoding method which enables smooth picture reproduction even when a stream comprising mutually-connected and individually-encoded video streams is continuously decoded. An encoding device, recording method, recording medium, and reproducing method used for the encoding method are also disclosed. The data occupation amount (Vdv) in a decoding buffer memory (2600) provided before a decoder for decoding coded data is set at a prescribed initial occupation amount (Bi) immediately before the decoding of the coded data of each picture group. The amount (Vdv) is found for every second prescribed period. The amount of assigned data is determined so that the amount (Vdv) immediately after the decoding of the coded data is larger than a prescribed final occupation amount (Bt) (Bt > Bi).



- 100 ... editing information preparing section
- 200 ... encoding system control section
- 300 ... video encoder
- 400 ... video stream buffer
- 500 ... sub-picture encoder
- 600 ... sub-picture stream buffer
- 700 ... audio encoder
- 800 ... audio stream buffer
- 900 ... system encoder
- 1000 ... VOB buffer
- 1100 ... formatter
- 1200 ... recording section

BEST AVAILABLE COPY

(57) 要約

個々に符号化して得られた複数のビデオストリームを結合させたストリームを連続的にデコードした場合においてもスムーズな再生画像を得ることを可能とする符号化方法とその装置、記録方法、記録媒体、および再生方法を提供する。復号バッファ占有量計算器を具備し、符号化データを復号する復号化器の前段に設けられる復号バッファメモリ(2600)のデータ占有量(Vdv)を各画像グループの符号化データを復号する直前において所定の初期占有量Biに設定し、該データ占有量(Vdv)を第二の所定期間ごとに求め、各画像グループを復号した直後のデータ占有量が所定の最終占有量Bt(ただし、 $B_t > B_i$)以上になるように割当符号量を規定する。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	EE	エストニア	LR	リベリア	RU	ロシア連邦
AM	アルメニア	EF	スペイン	LS	レソト	RS	セルビア共和国
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
AZ	アゼルバイジャン	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SG	シンガポール
BB	バハマ	GB	イギリス	LV	ラトヴィア	SI	スロベニア
BE	ベルギー	GG	ガイアナ	MC	モナコ	SK	スロバキア
BF	ブルキナファソ	GE	ジョージア	MD	モルドバ	SN	セネガル
BG	ブルガリア	GN	ギニア	MG	マダガスカル	SS	ス威士ランド
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	MK	マケドニア	TD	チャド
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	ML	マリ	TG	トーゴ
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	MR	モリタニア	TJ	タジキスタン
CA	カナダ	IS	アイスランド	MN	モンゴル	TM	トルクメニスタン
CC	中央アフリカ共和国	IT	イタリア	MW	マラウイ	TR	トルコ
CG	コンゴ	JP	日本	MX	メキシコ	TT	トリニダード・トバゴ
CH	スイス	KE	ケニア	NE	ニジェール	UA	ウクライナ
CI	コート・ジボワール	KR	韓国	NL	オランダ	UG	ウガンダ
CM	カメルーン	KG	朝鮮民主主義人民共和国	NO	ノルウェー	US	米国
CN	中国	KZ	カザフスタン	NZ	ニュージーランド	UZ	ウズベキスタン共和国
DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	PL	ポーランド	VN	ベトナム
DK	デンマーク	LK	スリランカ	PT	ポルトガル	YU	ユーゴスラビア

明 細 書

ビットストリームのシームレス接続エンコード方法及びその装置

技術分野

- 5 この発明は、一連の関連付けられた内容を有する各タイトルを構成する動
画像データ、オーディオデータ、副映像データの情報を搬送するビットスト
リームに様々な処理を施して、ユーザーの要望に応じた内容を有するタイト
ルを構成するべくビットストリームを生成し、その生成されたビットストリ
ームを所定の記録媒体に効率的に記録する記録装置と記録媒体、及び再生す
10 る再生装置及びオーサリングシステムに用いられるビデオストリームの
シームレス接続エンコード方法及びその装置に関する。

背景技術

- 近年、レーザーディスクやビデオCD等を利用したシステムに於いて、動
15 画像、オーディオ、副映像などのマルチメディアデータをデジタル処理して、
一連の関連付けられた内容を有するタイトルを構成するオーサリングシス
テムが実用化されている。

- 特に、ビデオCDを用いたシステムに於いては、約600Mバイトの記憶
容量を持ち本来デジタルオーディオの記録用であったCD媒体上に、MP
20 EGと呼ばれる高圧縮率の動画像圧縮手法により、動画像データの記録を実
現している。カラオケをはじめ従来のレーザーディスクのタイトルがビデオ
CDに置き替わりつつある。

- 年々、各タイトルの内容及び再生品質に対するユーザーの要望は、より複
雑及び高度になって来ている。このようなユーザーの要望に応えるには、従
25 来より深い階層構造を有するビットストリームにて各タイトルを構成する

必要がある。このようにより深い階層構造を有するビットストリームにより、構成されるマルチメディアデータのデータ量は、従来の十数倍以上になる。更に、タイトルの細部に対する内容を、きめこまかく編集する必要があり、それには、ビットストリームをより下位の階層データ単位でデータ処理及び

5 制御する必要がある。

このように、多階層構造を有する大量のデジタルビットストリームを、各階層レベルで効率的な制御を可能とする、ビットストリーム構造及び、記録再生を含む高度なデジタル処理方法の確立が必要である。更に、このようなデジタル処理を行う装置、この装置でデジタル処理されたビットストリーム

10 情報を効率的に記録保存し、記録された情報を迅速に再生することが可能な記録媒体も必要である。

このような状況に鑑みて、記録媒体に関して言えば、従来用いられている光ディスクの記憶容量を高める検討が盛んに行われている。光ディスクの記憶容量を高めるには光ビームのスポット径 D を小さくする必要があるが、レ

15 ーザの波長を λ 、対物レンズの開口数を NA とすると、前記スポット径 D は、 λ/NA に比例し、 λ が小さく NA が大きいほど記憶容量を高めるのに好適である。

ところが、 NA が大きいレンズを用いた場合、例えば米国特許5、235、581に記載の如く、チルトと呼ばれるディスク面と光ビームの光軸の相対的な傾きにより生じるコマ収差が大きくなり、これを防止するためには透明

20 基板の厚さを薄くする必要がある。透明基板を薄くした場合は機械的強度が弱くなると言う問題がある。

また、データ処理に関しては、動画像、オーディオ、グラフィックスなどの信号データを記録再生する方式として従来のMPEG 1より、大容量データを高速転送が可能なMPEG 2が開発され、実用されている。MPEG 2

25

では、MPEG 1と多少異なる圧縮方式、データ形式が採用されている。MPEG 1とMPEG 2の内容及びその違いについては、ISO 11172、及びISO 13818のMPEG規格書に詳述されているので説明を省く。

- 5 MPEG 2に於いても、ビデオエンコードストリームの構造に付いては、規定しているが、システムストリームの階層構造及び下位の階層レベルの処理方法を明らかにしていない。

- 10 上述の如く、従来のオーサリングシステムに於いては、ユーザーの種々の要求を満たすに十分な情報を持った大量のデータストリームを処理することができない。さらに、処理技術が確立したとしても、大容量のデータストリームを効率的に記録、再生に十分用いることが出来る大容量記録媒体がないので、処理されたデータを有効に繰り返し利用することができない。

- 15 言い換えれば、タイトルより小さい単位で、ビットストリームを処理するには、記録媒体の大容量化、デジタル処理の高速化と言うハードウェア、及び洗練されたデータ構造を含む高度なデジタル処理方法の考案と言うソフトウェアに対する過大な要求を解消する必要があった。

本発明は、このように、ハードウェア及びソフトウェアに対して高度な要求を有する、タイトル以下の単位で、マルチメディアデータのビットストリームを制御して、よりユーザーの要望に合致した効果的なオーサリングシステムを提供することを目的とする。

- 20 更に、複数のタイトル間でデータを共有して光ディスクを効率的に使用するために、複数のタイトルを共通のシーンデータと、同一の時間軸上に配される複数のシーンを任意に選択して再生するマルチシーン制御が望ましい。複数のシーン、つまりマルチシーンデータを同一の時間軸上に配する為には、マルチシーンの各シーンデータを連続的に配列するために、選択した共通シーンと選択されたマルチシーンデータの間に、非選択のマルチシーンデータ
- 25

を挿入してビットストリームを生成することになる。

- また、マルチシーンデータが、スポーツの実況中継の様に、同じ対象物を同時に別の角度（アングル）から撮影して得られるような、マルチアングルシーンデータの場合、複数のビデオ信号を所定の単位で自由に結合させて一つのタイトルを得る。このような場合は、複数のビデオストリームが如何に接続して再生されるかは、エンコード時に於いては認識できないため。そのため、マルチアングルの切り替え時などの、デコーダのビデオバッファのデータ占有量の振る舞いをエンコード時に於いて認識することができず、ビデオバッファの破綻を来す場合がある。また、共通のシーン同士で1対1のシーン接続をする場合に於いても、同様に、デコーダのビデオバッファのデータ占有量の振る舞いをエンコード時に於いて認識することができない。

- また、可変長符号を用いて符号化处理される場合、常に時間的に直列的に処理を進めなくてはならないので、符号化处理の順序を管理する必要があり、タイトル作成処理に柔軟性がない。また、第一のビデオストリームの符号化時の最終占有量が、第二のビデオストリームの初期占有量より大きい量である場合には、符号化時に於いて想定しない時刻に於いて復号化バッファメモリがオーバーフローする可能性がある。

- 更に、ビデオストリームを得るための符号化处理に於いて、MPEG方式など可変長符号化处理を行った場合、符号化データのデータ量は符号化处理が完了したときに初めて確定する。それは、ビデオデータのもつ情報量、すなわち、空間的な複雑さあるいは時間的な複雑さ、および過去の符号化の状態によって用いられる符号が選択され、符号長が決定するからである。従って、符号化データのデータ量をあらかじめ設定した所定量に正確には規定することが困難なために、最終占有量も正確には規定することは困難である。
- 特に、ビデオデータのもつ情報量に応じて符号化データのデータ量を割り当

てて符号化処理を行う場合では、ビデオデータが異なれば割り当てるデータ量は当然異なり、ビデオバッファのデータ占有量推移は異なってくる。従って、複数のビデオデータの最終占有量を同一にすることは困難である。

5 本発明はかかる点に鑑み、独立に符号化して得られた一つ以上のビデオストリームを任意に結合させてもビデオバッファの破綻を来すことなく、スムーズな再生画像を得るための符号化方法、及び符号化装置、および記録方法、および記録媒体、および再生方法を提供することを目的とする。

また、複数のビデオストリームを接続して一つのビデオストリームを得る場合に於いて、各ビデオストリームを得るために時間的に直列的に符号化処理する必要をなくし、並列的に符号化処理することにより処理時間の短縮、および処理管理の簡便さを実現する符号化方法、及び符号化装置、および記録方法、および記録媒体、および再生装置を提供することを目的とする。

さらに、選択可能な複数のシーンのビデオストリームを再生し、各ビデオストリームを再生した後、ビデオバッファの破綻を来すことなく連続的に一つのシーンのビデオストリームを再生するための符号化方法、及び符号化装置、および記録方法、および記録媒体、および再生方法を提供することを目的とする。なお、本出願は日本国特許出願番号H7-252736（1995年9月29日出願）及びH8-041582（1996年2月28日出願）に基づいて出願されるものであって、該両明細書による開示事項はすべて本発明の開示の一部となすものである。

発明の開示

符号化処理された符号化データを再生時に復号する際に用いられる所定サイズの復号バッファメモリのデータ占有量を計算し、その計算結果から、ある所定期間の割当符号量を規定し、前記割当符号量で前記所定期間の信号

を圧縮符号化処理して、所定の符号化データを生成する方法。

第一の符号化データを前記復号バッファメモリに転送した後も引き続き、仮想の符号化データを転送するとして前記データ占有量を計算し、

- 前記第一の符号化データの最終データを復号化した際の前記データ占有量を最終占有量 B_e として計算し、第二の符号化データを生成するための符号化処理を開始する際は前記データ占有量を前記最終占有量 B_e よりも小さい所定の初期占有量 B_i とし、前記データ占有量の推移に基づいて前記割当符号量を規定する符号化方法。
- 5

10 図面の簡単な説明

図1は、マルチメディアビットストリームデータのデータ構造を示す図であり、

図2は、オーサリングエンコーダを示す図であり、

図3は、オーサリングデコーダを示す図であり、

図4は、単一の記録面を有するDVD記録媒体の断面を示す図であり、

- 15 図5は、図4の拡大の断面図を示す図であり、

図6は、図5の拡大の断面を示す図であり、

図7は、複数の記録面（片面2層型）を有するDVD記録媒体の断面を示す図であり、

図8は、複数の記録面（両面1層型）を有するDVD記録媒体の断面を示す

- 20 図であり、

図9は、DVD記録媒体の平面図であり、

図10は、DVD記録媒体の平面図であり、

図11は、片面2層型DVD記録媒体の展開図であり、

図12は、片面2層型DVD記録媒体の展開図であり、

- 25 図13は、両面1層型DVD記録媒体の展開図であり、

- 図14は、両面一層型DVD記録媒体の展開図であり、
- 図15は、マルチレイティッドタイトルストリームの一例を示す図である
- 図16は、VTSのデータ構造を示す図であり、
- 図17は、システムストリームのデータ構造を示す図であり、
- 5 図18は、システムストリームのデータ構造を示す図であり、
- 図19は、システムストリームのパックデータ構造を示す図であり、
- 図20は、ナブパックNVのデータ構造を示す図であり、
- 図21は、DVDマルチシーンのシナリオ例を示す図であり、
- 図22は、DVDのデータ構造を示す図であり、
- 10 図23は、マルチアングル制御のシステムストリームの接続を示す図であり、
- 図24は、マルチシーンに対応するVOBの例を示す図であり、
- 図25は、DVDオーサリングエンコーダを示す図であり、
- 図26は、DVDオーサリングデコーダを示す図であり、
- 図27は、VOBセットデータ列を示す図であり、
- 15 図28は、VOBデータ列を示す図であり、
- 図29は、エンコードパラメータを示す図であり、
- 図30は、DVDマルチシーンのプログラムチェーン構成例を示す図であり、
- 図31は、DVDマルチシーンのVOB構成例を示す図であり、
- 図32は、ビデオエンコードストリームの接続例を示す図であり、
- 20 図33は、マルチアングル制御の概念を示す図であり、
- 図34は、エンコード制御フローチャートを示す図であり、
- 図35は、非シームレス切り替えマルチアングルのエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図であり、
- 図36は、エンコードパラメータ生成の共通フローチャートを示す図であり、
- 25 図37は、シームレス切り替えマルチアングルのエンコードパラメータ生成

- フローチャートを示す図であり、
- 図38は、パレンタル制御のエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図であり、
- 図39は、ビデオエンコードストリームの接続例を示す図であり、
- 5 図40は、単一のビデオエンコードストリームにおけるビデオバッファのストリーム先頭部分のデータ占有量の推移を示す図であり、
- 図41は、単一のビデオエンコードストリームにおけるビデオバッファのストリーム終端部分のデータ占有量の推移を示す図であり、
- 図42は、ビデオエンコードストリームの接続時のビデオバッファのデータ占有量の推移を示す図であり、
- 10 図43は、パレンタル制御のマルチシーンの例を示す図であり、
- 図44は、システムストリームの概念図を示す図であり、
- 図45は、システムエンコード作成方法の例を示す図であり、
- 図46は、間欠転送におけるビデオエンコードストリームの接続時のビデオバッファのデータ占有量の推移を示す図であり、
- 15 図47は、デコードシステムテーブルを示す図であり、
- 図48は、デコードテーブルを示す図であり、
- 図49は、デコーダのフローチャートを示す図であり、
- 図50は、PGC再生のフローチャートを示す図であり、
- 20 図51は、ストリームバッファ内のデータデコード処理フローチャートを示す図であり、
- 図52は、各デコーダの同期処理フローチャートを示す図であり、
- 図53は、ビデオエンコードの詳細ブロック図を示す図であり、
- 図54は、復号バッファ占有量計算器の動作フローチャートの第1の例を示す図である
- 25

- 図55は、復号バッファ占有量計算器のブロック図の例を示す図であり、
図56は、復号バッファ占有量計算器の動作フローチャートの例を示す図であり、
図57は、復号バッファ占有量計算器のブロック図の例を示す図であり、
5 図58は、復号バッファ占有量計算器の動作フローチャートの例を示す図であり、
図59は、復号バッファ占有量計算器のブロック図の例を示す図であり、
図60は、ビデオエンコードストリームの接続記録の例を示す図であり、
図61は、ビデオエンコードストリームの接続記録の例を示す図であり、
10 図62は、ビデオエンコードストリームを記録媒体に記録した例を示す図であり、
図63は、ビデオエンコードストリームの例を示す図であり、
図64は、単一シーンのエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図であり、
15 図65は、インターリーブブロック構成例を示す図であり、
図66は、VTSのVOBブロック構成例を示す図であり、
図67は、連続ブロック内のデータ構造を示す図であり、
図68は、インターリーブブロック内のデータ構造を示す図である。

20 発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説明するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

オーサリングシステムのデータ構造

- 先ず、図1を参照して、本発明に於ける記録装置、記録媒体、再生装置および、それらの機能を含むオーサリングシステムに於いて処理の対象される
25 マルチメディアデータのビットストリームの論理構造を説明する。ユーザが

内容を認識し、理解し、或いは楽しむことができる画像及び音声情報を1タイトルとする。このタイトルとは、映画でいえば、最大では一本の映画の完全な内容を、そして最小では、各シーンの内容を表す情報量に相当する。

5 所定数のタイトル分の情報を含むビットストリームデータから、ビデオタイトルセットVTSが構成される。以降、簡便化の為に、ビデオタイトルセットをVTSと呼称する。VTSは、上述の各タイトルの中身自体を表す映像、オーディオなどの再生データと、それらを制御する制御データを含んでいる。

10 所定数のVTSから、オーサリングシステムに於ける一ビデオデータ単位であるビデオゾーンVZが形成される。以降、簡便化の為にビデオゾーンをVZと呼称する。一つのVZに、 $K+1$ 個のVTS#0～VTS#K（Kは、0を含む正の整数）が直線的に連続して配列される。そしてその内一つ、好ましくは先頭のVTS#0が、各VTSに含まれるタイトルの中身情報を表すビデオマネージャとして用いられる。この様に構成された、所定数のVZ
15 から、オーサリングシステムに於ける、マルチメディアデータのビットストリームの最大管理単位であるマルチメディアビットストリームMBSが形成される。

オーサリングエンコーダEC

20 図2に、ユーザーの要望に応じた任意のシナリオに従い、オリジナルのマルチメディアビットストリームをエンコードして、新たなマルチメディアビットストリームMBSを生成する本発明に基づくオーサリングエンコーダECの一実施形態を示す。なお、オリジナルのマルチメディアビットストリームは、映像情報を運ぶビデオストリームSt1、キャプション等の補助映像情報を運ぶサブピクチャストリームSt3、及び音声情報を運ぶオーディオストリームSt5から構成されている。ビデオストリーム及びオーディオ

25

ストリームは、所定の時間の間に対象から得られる画像及び音声の情報を含むストリームである。一方、サブピクチャストリームは一画面分、つまり瞬間の映像情報を含むストリームである。必要であれば、一画面分のサブピクチャをビデオメモリ等にキャプチャして、そのキャプチャされたサブピクチャ画面を継続的に表示することができる。

これらのマルチメディアソースデータ $S t 1$ 、 $S t 3$ 、及び $S t 5$ は、実況中継の場合には、ビデオカメラ等の手段から映像及び音声信号がリアルタイムで供給される。また、ビデオテープ等の記録媒体から再生された非リアルタイムな映像及び音声信号であったりする。尚、同図に於ては、簡便化のために、3種類のマルチメディアソースストリームとして、3種類以上で、それぞれが異なるタイトル内容を表すソースデータが入力されても良いことは言うまでもない。このような複数のタイトルの音声、映像、補助映像情報を有するマルチメディアソースデータを、マルチタイトルストリームと呼称する。

オーサリングエンコーダ $E C$ は、編集情報作成部 100、エンコードシステム制御部 200、ビデオエンコーダ 300、ビデオストリームバッファ 400、サブピクチャエンコーダ 500、サブピクチャストリームバッファ 600、オーディオエンコーダ 700、オーディオストリームバッファ 800、システムエンコーダ 900、ビデオゾーンフォーマッタ 1300、記録部 1200、及び記録媒体 M から構成されている。

同図に於いて、本発明のエンコーダによってエンコードされたビットストリームは、一例として光ディスク媒体に記録される。

オーサリングエンコーダ $E C$ は、オリジナルのマルチメディアタイトルの映像、サブピクチャ、及び音声に関するユーザの要望に応じてマルチメディアビットストリーム $M B S$ の該当部分の編集を指示するシナリオデータと

して出力できる編集情報生成部100を備えている。編集情報作成部100は、好ましくは、ディスプレイ部、スピーカ部、キーボード、CPU、及びソースストリームバッファ部等で構成される。編集情報作成部100は、上述の外部マルチメディアストリーム源に接続されており、マルチメディアソースデータSt1、St3、及びSt5の供給を受ける。

5 ユーザーは、マルチメディアソースデータをディスプレイ部及びスピーカを用いて映像及び音声を再生し、タイトルの内容を認識することができる。更に、ユーザーは再生された内容を確認しながら、所望のシナリオに沿った内容の編集指示を、キーボード部を用いて入力する。編集指示内容とは、複数の
10 タイトル内容を含む各ソースデータの全部或いは、其々に対して、所定時間毎に各ソースデータの内容を一つ以上選択し、それらの選択された内容を、所定の方法で接続再生するような情報を言う。

CPUは、キーボード入力に基づいて、マルチメディアソースデータのそれぞれのストリームSt1、St3、及びSt5の編集対象部分の位置、長さ、及び各編集部分間の時間的相互関係等の情報をコード化したシナリオデータSt7を生成する。

15 ソースストリームバッファは所定の容量を有し、マルチメディアソースデータの各ストリームSt1、St3、及びSt5を所定の時間Td遅延させた後に、出力する。

20 これは、ユーザーがシナリオデータSt7を作成すると同時にエンコードを行う場合、つまり逐次エンコード処理の場合には、後述するようにシナリオデータSt7に基づいて、マルチメディアソースデータの編集処理内容を決定するのに若干の時間Tdを要するので、実際に編集エンコードを行う場合には、この時間Tdだけマルチメディアソースデータを遅延させて、編集
25 エンコードと同期する必要があるからである。このような、逐次編集処理

の場合、遅延時間 T_d は、システム内の各要素間での同期調整に必要な程度であるので、通常ソースストリームバッファは半導体メモリ等の高速記録媒体で構成される。

しかしながら、タイトルの全体を通してシナリオデータ S_t7 を完成させた後に、マルチメディアソースデータを一気にエンコードする、いわゆるバッチ編集時に於いては、遅延時間 T_d は、一タイトル分或いはそれ以上の時間必要である。このような場合には、ソースストリームバッファは、ビデオテープ、磁気ディスク、光ディスク等の低速大容量記録媒体を利用して構成できる。つまり、ソースストリームバッファは遅延時間 T_d 及び製造コスト
10 に応じて、適当な記憶媒体を用いて構成すれば良い。

エンコードシステム制御部200は、編集情報作成部100に接続されており、シナリオデータ S_t7 を編集情報作成部100から受け取る。エンコードシステム制御部200は、シナリオデータ S_t7 に含まれる編集対象部の時間的位置及び長さに関する情報に基づいて、マルチメディアソースデータの編集対象分をエンコードするためのそれぞれのエンコードパラメータ
15 データ及びエンコード開始、終了のタイミング信号 S_t9 、 S_t11 、及び S_t13 をそれぞれ生成する。なお、上述のように、各マルチメディアソースデータ S_t1 、 S_t3 、及び S_t5 は、ソースストリームバッファによって、時間 T_d 遅延して出力されるので、各タイミング S_t9 、 S_t11 、及び
20 S_t13 と同期している。

つまり、信号 S_t9 はビデオストリーム S_t1 からエンコード対象部分を抽出して、ビデオエンコード単位を生成するために、ビデオストリーム S_t1 をエンコードするタイミングを指示するビデオエンコード信号である。同様に、信号 S_t11 は、サブピクチャエンコード単位を生成するために、サブピクチャストリーム S_t3 をエンコードするタイミングを指示するサブ
25

ピクチャストリームエンコード信号である。また、信号S t 1 3は、オーディオエンコード単位を生成するために、オーディオストリームS t 5をエンコードするタイミングを指示するオーディオエンコード信号である。

エンコードシステム制御部200は、更に、シナリオデータS t 7に含まれるマルチメディアソースデータのそれぞれのストリームS t 1、S t 3、及びS t 5のエンコード対象部分間の時間的相互関係等の情報に基づいて、エンコードされたマルチメディアエンコードストリームを、所定の相互関係になるように配列するためのタイミング信号S t 2 1、S t 2 3、及びS t 2 5を生成する。

10 エンコードシステム制御部200は、1ビデオゾーンVZ分の各タイトルのタイトル編集単位(VOB)に付いて、そのタイトル編集単位(VOB)の再生時間を示す再生時間情報ITおよびビデオ、オーディオ、サブピクチャのマルチメディアエンコードストリームを多重化(マルチプレクス)するシステムエンコードのためのエンコードパラメータを示すストリームエンコードデータS t 3 3を生成する。

15 エンコードシステム制御部200は、所定の相互的時間関係にある各ストリームのタイトル編集単位(VOB)から、マルチメディアビットストリームMBSの各タイトルのタイトル編集単位(VOB)の接続または、各タイトル編集単位を重畳しているインターリーブタイトル編集単位(VOB s)を生成するための、各タイトル編集単位(VOB)をマルチメディアビットストリームMBSとして、フォーマットするためのフォーマットパラメータを規定する配列指示信号S t 3 9を生成する。

20 ビデオエンコーダ300は、編集情報作成部100のソースストリームバッファ及び、エンコードシステム制御部200に接続されており、ビデオストリームS t 1とビデオエンコードのためのエンコードパラメータデータ

及びエンコード開始終了のタイミング信号のS t 9、例えば、エンコードの開始終了タイミング、ビットレート、エンコード開始終了時にエンコード条件、素材の種類として、NTSC信号またはPAL信号あるいはテレシネ素材であるかなどのパラメータがそれぞれ入力される。ビデオエンコーダ300は、ビデオエンコード信号S t 9に基づいて、ビデオストリームS t 1の所定の部分をエンコードして、ビデオエンコードストリームS t 15を生成する。

同様に、サブピクチャエンコーダ500は、編集情報作成部100のソースバッファ及び、エンコードシステム制御部200に接続されており、サブピクチャストリームS t 3とサブピクチャストリームエンコード信号S t 11がそれぞれ入力される。サブピクチャエンコーダ500は、サブピクチャストリームエンコードのためのパラメータ信号S t 11に基づいて、サブピクチャストリームS t 3の所定の部分をエンコードして、サブピクチャエンコードストリームS t 17を生成する。

オーディオエンコーダ700は、編集情報作成部100のソースバッファ及び、エンコードシステム制御部200に接続されており、オーディオストリームS t 5とオーディオエンコード信号S t 13がそれぞれ入力される。オーディオエンコーダ700は、オーディオエンコードのためのパラメータデータ及びエンコード開始終了タイミングの信号S t 13に基づいて、オーディオストリームS t 5の所定の部分をエンコードして、オーディオエンコードストリームS t 19を生成する。

ビデオストリームバッファ400は、ビデオエンコーダ300に接続されており、ビデオエンコーダ300から出力されるビデオエンコードストリームS t 15を保存する。ビデオストリームバッファ400は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号S t 21の入力に基づ

づいて、保存しているビデオエンコードストリームS t 1 5を、調時ビデオエンコードストリームS t 2 7として出力する。

同様に、サブピクチャストリームバッファ6 0 0は、サブピクチャエンコーダ5 0 0に接続されており、サブピクチャエンコーダ5 0 0から出力されるサブピクチャエンコードストリームS t 1 7を保存する。サブピクチャストリームバッファ6 0 0は更に、エンコードシステム制御部2 0 0に接続されて、タイミング信号S t 2 3の入力に基づいて、保存しているサブピクチャエンコードストリームS t 1 7を、調時サブピクチャエンコードストリームS t 2 9として出力する。

また、オーディオストリームバッファ8 0 0は、オーディオエンコーダ7 0 0に接続されており、オーディオエンコーダ7 0 0から出力されるオーディオエンコードストリームS t 1 9を保存する。オーディオストリームバッファ8 0 0は更に、エンコードシステム制御部2 0 0に接続されて、タイミング信号S t 2 5の入力に基づいて、保存しているオーディオエンコードストリームS t 1 9を、調時オーディオエンコードストリームS t 3 1として出力する。

システムエンコーダ9 0 0は、ビデオストリームバッファ4 0 0、サブピクチャストリームバッファ6 0 0、及びオーディオストリームバッファ8 0 0に接続されており、調時ビデオエンコードストリームS t 2 7、調時サブピクチャエンコードストリームS t 2 9、及び調時オーディオエンコードS t 3 1が入力される。システムエンコーダ9 0 0は、またエンコードシステム制御部2 0 0に接続されており、ストリームエンコードデータS t 3 3が入力される。

システムエンコーダ9 0 0は、システムエンコードのエンコードパラメータデータ及びエンコード開始終了タイミングの信号S t 3 3に基づいて、各

調時ストリームS t 2 7、S t 2 9、及びS t 3 1に多重化処理を施して、
タイトル編集単位 (VOB) S t 3 5を生成する。

- ビデオゾーンフォーマッタ1 3 0 0は、システムエンコーダ9 0 0に接続
されて、タイトル編集単位S t 3 5を入力される。ビデオゾーンフォーマッ
5 タ1 3 0 0は更に、エンコードシステム制御部2 0 0に接続されて、マルチ
メディアビットストリームMBSをフォーマットするためのフォーマット
パラメータデータ及びフォーマット開始終タイミングの信号S t 3 9を入
力される。ビデオゾーンフォーマッタ1 3 0 0は、タイトル編集単位S t 3
9に基づいて、1ビデオゾーンV Z分のタイトル編集単位S t 3 5を、ユー
10 ザの要望シナリオに沿う順番に、並べ替えて、編集済みマルチメディアビッ
トストリームS t 4 3を生成する。

- このユーザの要望シナリオの内容に編集された、マルチメディアビットス
トリームS t 4 3は、記録部1 2 0 0に転送される。記録部1 2 0 0は、編
集マルチメディアビットストリームMBSを記録媒体Mに応じた形式のデ
15 ータS t 4 3に加工して、記録媒体Mに記録する。この場合、マルチメディ
アビットストリームMBSには、予め、ビデオゾーンフォーマッタ1 3 0 0
によって生成された媒体上の物理アドレスを示すボリュームファイルスト
ラクチャVFSが含まれる。

- また、エンコードされたマルチメディアビットストリームS t 3 5を、以
20 下に述べるようなデコーダに直接出力して、編集されたタイトル内容を再生
するようにしても良い。この場合は、マルチメディアビットストリームMB
Sには、ボリュームファイルストラクチャVFSは含まれないことは言うま
でもない。

オーサリングデコーダDC

- 25 次に、図3を参照して、本発明にかかるオーサリングエンコーダECによ

って、編集されたマルチメディアビットストリームMBSをデコードして、ユーザの要望のシナリオに沿って各タイトルの内容を展開する、オーサリングデコーダDCの一実施形態について説明する。なお、本実施形態に於いては、記録媒体Mに記録されたオーサリングエンコーダECによってエンコードされたマルチメディアビットストリームSt 4 5は、記録媒体Mに記録されている。

オーサリングデコーダDCは、マルチメディアビットストリーム再生部2000、シナリオ選択部2100、デコードシステム制御部2300、ストリームバッファ2400、システムデコーダ2500、ビデオバッファ2600、サブピクチャバッファ2700、オーディオバッファ2800、同期制御部2900、ビデオデコーダ3800、サブピクチャデコーダ3100、オーディオデコーダ3200、合成部3500、ビデオデータ出力端子3600、及びオーディオデータ出力端子3700から構成されている。

マルチメディアビットストリーム再生部2000は、記録媒体Mを駆動させる記録媒体駆動ユニット2004、記録媒体Mに記録されている情報を読み取り二値の読み取り信号St 5 7を生成する読取ヘッドユニット2006、読み取り信号ST 5 7に種々の処理を施して再生ビットストリームSt 6 1を生成する信号処理部2008、及び機構制御部2002から構成される。機構制御部2002は、デコードシステム制御部2300に接続されて、マルチメディアビットストリーム再生指示信号St 5 3を受けて、それぞれ記録媒体駆動ユニット（モータ）2004及び信号処理部2008をそれぞれ制御する再生制御信号St 5 5及びSt 5 9を生成する。

デコーダDCは、オーサリングエンコーダECで編集されたマルチメディアタイトルの映像、サブピクチャ、及び音声に関する、ユーザの所望の部分が再生されるように、対応するシナリオを選択して再生するように、オーサ

リングデコーダDCに指示を与えるシナリオデータとして出力できるシナリオ選択部2100を備えている。

シナリオ選択部2100は、好ましくは、キーボード及びCPU等で構成される。ユーザーは、オーサリングエンコーダECで入力されたシナリオの内容に基づいて、所望のシナリオをキーボード部を操作して入力する。CPUは、キーボード入力に基づいて、選択されたシナリオを指示するシナリオ選択データSt51を生成する。シナリオ選択部2100は、例えば、赤外線通信装置等によって、デコードシステム制御部2300に接続されている。デコードシステム制御部2300は、St51に基づいてマルチメディアビットストリーム再生部2000の動作を制御する再生指示信号St53を生成する。

ストリームバッファ2400は所定のバッファ容量を有し、マルチメディアビットストリーム再生部2000から入力される再生信号ビットストリームSt61を一時的に保存すると共に、及び各ストリームのアドレス情報及び同期初期値データを抽出してストリーム制御データSt63を生成する。ストリームバッファ2400は、デコードシステム制御部2300に接続されており、生成したストリーム制御データSt63をデコードシステム制御部2300に供給する。

同期制御部2900は、デコードシステム制御部2300に接続されて、同期制御データSt81に含まれる同期初期値データ(SCR)を受け取り、内部のシステムクロック(STC)セットし、リセットされたシステムクロックSt79をデコードシステム制御部2300に供給する。

デコードシステム制御部2300は、システムクロックSt79に基づいて、所定の間隔でストリーム読出信号St65を生成し、ストリームバッファ2400に入力する。

ストリームバッファ2400は、読出信号St65に基づいて、再生ビットストリームSt61を所定の間隔で出力する。

デコードシステム制御部2300は、更に、シナリオ選択データSt51に基づき、選択されたシナリオに対応するビデオ、サブピクチャ、オーディオ
5 の各ストリームのIDを示すデコードストリーム指示信号St69を生成して、システムデコーダ2500に出力する。

システムデコーダ2500は、ストリームバッファ2400から入力されてくるビデオ、サブピクチャ、及びオーディオのストリームを、デコード指示信号St69の指示に基づいて、それぞれ、ビデオエンコードストリーム
10 St71としてビデオバッファ2600に、サブピクチャエンコードストリームSt73としてサブピクチャバッファ2700に、及びオーディオエンコードストリームSt75としてオーディオバッファ2800に出力する。

システムデコーダ2500は、各ストリームSt67の各最小制御単位での再生開始時間(PTS)及びデコード開始時間(DTS)を検出し、時間情報
15 信号St77を生成する。この時間情報信号St77は、デコードシステム制御部2300を経由して、同期制御データSt81として同期制御部2900に入力される。

同期制御部2900は、同期制御データSt81として、各ストリームについて、それぞれがデコード後に所定の順番になるようなデコード開始タイミングを決定する。同期制御部2900は、このデコードタイミングに基づ
20 いて、ビデオストリームデコード開始信号St89を生成し、ビデオデコーダ3800に入力する。同様に、同期制御部2900は、サブピクチャデコード開始信号St91及びオーディオデコード開始信号t93を生成し、サブピクチャデコーダ3100及びオーディオデコーダ3200にそれぞれ
25 入力する。

ビデオデコーダ3800は、ビデオストリームデコード開始信号St89に基づいて、ビデオ出力要求信号St84を生成して、ビデオバッファ2600に対して出力する。ビデオバッファ2600はビデオ出力要求信号St84を受けて、ビデオストリームSt83をビデオデコーダ3800に出力する。ビデオデコーダ3800は、ビデオストリームSt83に含まれる再生時間情報を検出し、再生時間に相当する量のビデオストリームSt83の入力を受けた時点で、ビデオ出力要求信号St84を無効にする。このようにして、所定再生時間に相当するビデオストリームがビデオデコーダ3800でデコードされて、再生されたビデオ信号St104が合成部3500に出力される。

同様に、サブピクチャデコーダ3100は、サブピクチャデコード開始信号St91に基づいて、サブピクチャ出力要求信号St86を生成し、サブピクチャバッファ2700に供給する。サブピクチャバッファ2700は、サブピクチャ出力要求信号St86を受けて、サブピクチャストリームSt85をサブピクチャデコーダ3100に出力する。サブピクチャデコーダ3100は、サブピクチャストリームSt85に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のサブピクチャストリームSt85をデコードして、サブピクチャ信号St99を再生して、合成部3500に出力される。

合成部3500は、ビデオ信号St104及びサブピクチャ信号St99を重畳させて、マルチピクチャビデオ信号St105を生成し、ビデオ出力端子3600に出力する。

オーディオデコーダ3200は、オーディオデコード開始信号St93に基づいて、オーディオ出力要求信号St88を生成し、オーディオバッファ2800に供給する。オーディオバッファ2800は、オーディオ出力要求

信号S t 8 8を受けて、オーディオストリームS t 8 7をオーディオデコーダ3 2 0 0に出力する。オーディオデコーダ3 2 0 0は、オーディオストリームS t 8 7に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のオーディオストリームS t 8 7をデコードして、オーディオ出力端子
5 3 7 0 0に出力する。

このようにして、ユーザのシナリオ選択に応答して、リアルタイムにユーザの要望するマルチメディアビットストリームMBSを再生する事ができる。つまり、ユーザが異なるシナリオを選択する度に、オーサリングデコーダDCはその選択されたシナリオに対応するマルチメディアビットストリームMBSを再生することによって、ユーザの要望するタイトル内容を再生
10 することができる。

以上述べたように、本発明のオーサリングシステムに於いては、基本のタイトル内容に対して、各内容を表す最小編集単位の複数の分岐可能なサブストリームを所定の時間的相関関係に配列するべく、マルチメディアソースデータ
15 をリアルタイム或いは一括してエンコードして、複数の任意のシナリオに従うマルチメディアビットストリームを生成する事ができる。

また、このようにエンコードされたマルチメディアビットストリームを、複数のシナリオの内の任意のシナリオに従って再生できる。そして、再生中であっても、選択したシナリオから別のシナリオを選択し（切り替えて）も、
20 その新たな選択されたシナリオに応じた（動的に）マルチメディアビットストリームを再生できる。また、任意のシナリオに従ってタイトル内容を再生中に、更に、複数のシーンの内の任意のシーンを動的に選択して再生することができる。

このように、本発明に於けるオーサリングシステムに於いては、エンコード
25 してマルチメディアビットストリームMBSをリアルタイムに再生する

だけでなく、繰り返し再生することができる。尚、オーサリングシステムの詳細に関しては、本特許出願と同一出願人による1996年9月27日付けの日本国特許出願に開示されている。

DVD

- 5 図4に、単一の記録面を有するDVDの一例を示す。本例に於けるDVD記録媒体RC1は、レーザー光線LSを照射し情報の書込及び読出を行う情報記録面RS1と、これを覆う保護層PL1からなる。更に、記録面RS1の裏側には、補強層BL1が設けられている。このように、保護層PL1側の面を表面SA、補強層BL1側の面を裏面SBとする。この媒体RC1の
- 10 ように、片面に単一の記録層RS1を有するDVD媒体を、片面一層ディスクと呼ぶ。

- 図5に、図4のC1部の詳細を示す。記録面RS1は、金属薄膜等の反射膜を付着した情報層4109によって形成されている。その上に、所定の厚さT1を有する第1の透明基板4108によって保護層PL1が形成される。所定の厚さT2を有する第二の透明基板4111によって補強層BL1
- 15 が形成される。第一及び第二の透明基盤4108及び4111は、その間に設けられ接着層4110によって、互いに接着されている。

- さらに、必要に応じて第2の透明基板4111の上にラベル印刷用の印刷層4112が設けられる。印刷層4112は補強層BL1の基板4111上の全領域ではなく、文字や絵の表示に必要な部分のみ印刷され、他の部分は透明基板4111を剥き出しにしてもよい。その場合、裏面SB側から見ると、印刷されていない部分では記録面RS1を形成する金属薄膜4109の反射する光が直接見えることになり、例えば、金属薄膜がアルミニウム薄膜である場合には背景が銀白色に見え、その上に印刷文字や図形が浮き上がって見える。印刷層4112は、補強層BL1の全面に設ける必要はなく、用
- 20
- 25

途に応じて部分的に設けてもよい。

図6に、更に図5のC2部の詳細を示す。光ビームLSが入射し情報が取り出される表面SAに於いて、第1の透明基板4108と情報層4109の接する面は、成形技術により凹凸のピットが形成され、このピットの長さ
5 間隔を変えることにより情報が記録される。つまり、情報層4109には第1の透明基板4108の凹凸のピット形状が転写される。このピットの長さや間隔はCDの場合に比べ短くなり、ピット列で形成する情報トラックもピッチも狭く構成されている。その結果、面記録密度が大幅に向上している。

また、第1の透明基板4108のピットが形成されていない表面SA側は、
10 平坦な面となっている。第2の透明基板4111は、補強用であり、第1の透明基板4108と同じ材質で構成される両面が平坦な透明基板である。そして所定の厚さT1及びT2は、共に同じく、例えば0.6mmが好ましいが、それに限定されるものではない。

情報の取り出しは、CDの場合と同様に、光ビームLSが照射されること
15 により光スポットの反射率変化として取り出される。DVDシステムに於いては、対物レンズの開口数NAを大きく、そして光ビームの波長 λ 小さすることができると、使用する光スポットLsの直径を、CDでの光スポットの約 $1/1.6$ に絞り込むことができる。これは、CDシステムに比べて、約1.6倍の解像度を有することを意味する。

20 DVDからのデータ読み出しには、波長の短い650nmの赤色半導体レーザと対物レンズのNA（開口数）を0.6mmまで大きくした光学系とが用いられる。これと透明基板の厚さTを0.6mmに薄くしたこととがあいまって、直径120mmの光ディスクの片面に記録できる情報容量が5Gバイトを越える。

25 DVDシステムは、上述のように、単一の記録面RS1を有する片側一層

ディスクRC1に於いても、CDに比べて記録可能な情報量が10倍近い
ため、単位あたりのデータサイズが非常に大きい動画像を、その画質を損なわ
ずに取り扱うことができる。その結果、従来のCDシステムでは、動画像の
画質を犠牲にしても、再生時間が74分であるのに比べて、DVDでは、高
5 画質動画像を2時間以上に渡って記録再生可能である。このようにDVDは、
動画像の記録媒体に適しているという特徴がある。

図7及び図8に、上述の記録面RSを複数有するDVD記録媒体の例を示
す。図7のDVD記録媒体RC2は、同一側、つまり表側SAに、二層に配
された第一及び半透明の第二の記録面RS1及びRS2を有している。第一
10 の記録面RS1及び第二の記録面RS2に対して、それぞれ異なる光ビーム
LS1及びLS2を用いることにより、同時に二面からの記録再生が可能で
ある。また、光ビームLS1或いはLS2の一方にて、両記録面RS1及び
RS2に対応させても良い。このように構成されたDVD記録媒体を片面二
層ディスクと呼ぶ。この例では、2枚の記録層RS1及びRS2を配したが、
15 必要に応じて、2枚以上の記録層RSを配したDVD記録媒体を構成できる
ことは、言うまでもない。このようなディスクを、片面多層ディスクと呼ぶ。

一方、図8のDVD記録媒体RC3は、反対側、つまり表側SA側には第
一の記録面RS1が、そして裏側SBには第二の記録面RS2、それぞれ設け
られている。これらの例に於いては、一枚のDVDに記録面を二層もうけた例
20 を示したが、二層以上の多層の記録面を有するように構成できることは言う
までもない。図7の場合と同様に、光ビームLS1及びLS2を個別に設け
ても良いし、一つの光ビームで両方の記録面RS1及びRS2の記録再生に
用いることもできる。このように構成されたDVD記録媒体を両面一層ディ
スクと呼ぶ。また、片面に2枚以上の記録層RSを配したDVD記録媒体を
25 構成できることは、言うまでもない。このようなディスクを、両面多層ディ

スクと呼ぶ。

図9及び図10に、DVD記録媒体RCの記録面RSを光ビームLSの照射側から見た平面図をそれぞれ示す。DVDには、内周から外周方向に向けて、情報を記録するトラックTRが螺旋状に連続して設けられている。トラックTRは、所定のデータ単位毎に、複数のセクターに分割されている。尚、
5 図9では、見易くするために、トラック1周あたり3つ以上のセクターに分割されているように表されている。

通常、トラックTRは、図9に示すように、ディスクRCAの内周の端点IAから外周の端点OAに向けて時計回り方向DrAに巻回されている。このようなディスクRCAを時計回りディスク、そのトラックを時計回りトラックTRAと呼ぶ。また、用途によっては、図10に示すように、ディスクRCBの外周の端点OBから内周の端点IBに向けて、時計周り方向DrBに、トラックTRBが巻回されている。この方向DrBは、内周から外周に向かって見れば、反時計回り方向であるので、図9のディスクRCAと区別
10 するために、反時計回りディスクRCB及び反時計回りトラックTRBと呼ぶ。上述のトラック巻回方向DrA及びDrBは、光ビームが記録再生の為にトラックをスキャンする動き、つまりトラックパス (Track path) である。トラック巻回方向DrAの反対方向RdAが、ディスクRCAを回転させる方向である。トラック巻回方向DrBの反対方向RdBが、ディスクRCB
15 を回転させる方向である。

図11に、図7に示す片側二層ディスクRC2の一例であるディスクRC2oの展開図を模式的に示す。下側の第一の記録面RS1は、図9に示すように時計回りトラックTRAが時計回り方向DrAに設けられている。上側の第二の記録面RS2には、図12に示すように反時計回りトラックTRB
20 が反時計回り方向DrBに設けられている。この場合、上下側のトラック外

周端部OB及びOAは、ディスクRC2oの中心線に平行な同一線上に位置している。上述のトラックTRの巻回方向DrA及びDrBは、共に、ディスクRCに対するデータの読み書きの方向でもある。この場合、上下のトラックの巻回方向は反対、つまり、上下の記録層のトラックパスDrA及びDrBが対向している。

対向トラックパスタイプの片側二層ディスクRC2oは、第一記録面RS1に対応してRdA方向に回転されて、光ビームLSがトラックパスDrAに沿って、第一記録面RS1のトラックをトレースして、外周端部OAに到達した時点で、光ビームLSを第二の記録面RS2の外周端部OBに焦点を結ぶように調節することで、光ビームLSは連続的に第二の記録面RS2のトラックをトレースすることができる。このようにして、第一及び第二の記録面RS1及びRS2のトラックTRAとTRBとの物理的距離は、光ビームLSの焦点を調整することで、瞬間的に解消できる。その結果、対向トラックパスタイプの片側二層ディスクRCoに於いては、上下二層上のトラックを一つの連続したトラックTRとして処理することが容易である。故に、図1を参照して述べた、オーサリングシステムに於ける、マルチメディアデータの最大管理単位であるマルチメディアビットストリームMBSを、一つの媒体RC2oの二層の記録層RS1及びRS2に連続的に記録することができる。

尚、記録面RS1及びRS2のトラックの巻回方向を、本例で述べたのと反対に、つまり第一記録面RS1に反時計回りトラックTRBを、第二記録面に時計回りトラックTRAを設け場合は、ディスクの回転方向をRdBに変えることを除けば、上述の例と同様に、両記録面を一つの連続したトラックTRを有するものとして用いる。よって、簡便化の為にそのような例に付いての図示等の説明は省く。このように、DVDを構成することによって、

長大なタイトルのマルチメディアビットストリームMBSを一枚の対向トラックパスタイプ片面二層ディスクRC2oに収録できる。このようなDVD媒体を、片面二層対向トラックパス型ディスクと呼ぶ。

- 図12に、図7に示す片側二層ディスクRC2の更なる例RC2pの展開図を模式に示す。第一及び第二の記録面RS1及びRS2は、図9に示すように、共に時計回りトラックTRAが設けられている。この場合、片側二層ディスクRC2pは、RdA方向に回転されて、光ビームの移動方向はトラックの巻回方向と同じ、つまり、上下の記録層のトラックパスが互いに平行である。この場合に於いても、好ましくは、上下側のトラック外周端部OA及びOAは、ディスクRC2pの中心線に平行な同一線上に位置している。それ故に、外周端部OAに於いて、光ビームLSの焦点を調節することで、図11で述べた媒体RC2oと同様に、第一記録面RS1のトラックTRAの外周端部OAから第二記録面RS2のトラックTRAの外周端部OAへ瞬間的に、アクセス先を変えることができる。
- しかしながら、光ビームLSによって、第二の記録面RS2のトラックTRAを時間的に連続してアクセスするには、媒体RC2pを逆（反RdA方向に）回転させれば良い。しかし、光ビームの位置に応じて、媒体の回転方向を変えるのは効率が良くないので、図中で矢印で示されているように、光ビームLSが第一記録面RS1のトラック外周端部OAに達した後に、光ビームを第二記録面RS2のトラック内周端部IAに、移動させることで、論理的に連続した一つのトラックとして用いることができ。また、必要であれば、上下の記録面のトラックを一つの連続したトラックとして扱わずに、それぞれ別のトラックとして、各トラックにマルチメディアビットストリームMBSを一タイトルづつ記録してもよい。このようなDVD媒体を、片面二層平行トラックパス型ディスクと呼ぶ。

尚、両記録面RS 1及びRS 2のトラックの巻回方向を本例で述べたのと反対に、つまり反時計回りトラックTRBを設けても、ディスクの回転方向をRdBにすることを除けば同様である。この片面二層平行トラックパス型ディスクは、百科事典のような頻繁にランダムアクセスが要求される複数の
5 タイトルを一枚の媒体RC 2 pに収録する用途に適している。

図1 3に、図8に示す片面にそれぞれ一層の記録面RS 1及びRS 2を有する両面一層型のDVD媒体RC 3の一例RC 3 sの展開図を示す。一方の記録面RS 1は、時計回りトラックTRAが設けられ、他方の記録面RS 2には、反時計回りトラックTRBが設けられている。この場合に於いても、
10 好ましくは、両記録面のトラック外周端部OA及びOBは、ディスクRC 3 sの中心線に平行な同一線上に位置している。これらの記録面RS 1とRS 2は、トラックの巻回方向は反対であるが、トラックパスが互いに面対称の関係にある。このようなディスクRC 3 sを両面一層対称トラックパス型ディスクと呼ぶ。この両面一層対称トラックパス型ディスクRC 3 sは、第一
15 の記録媒体RS 1に対応してRdA方向に回転される。その結果、反対側の第二の記録媒体RS 2のトラックパスは、そのトラック巻回方向DrBと反対の方向、つまりDrAである。この場合、連続、非連続的に関わらず、本質的に二つの記録面RS 1及びRS 2に同一の光ビームLSでアクセスする事は実際的ではない。それ故に、表裏の記録面のそれぞれに、マルチメディアビットストリームMSBを記録する。
20

図1 4に、図8に示す両面一層DVD媒体RC 3の更なる例RC 3 aの展開図を示す。両記録面RS 1及びRS 2には、共に、図9に示すように時計回りトラックTRAが設けられている。この場合に於いても、好ましくは、両記録面側RS 1及びRS 2のトラック外周端部OA及びOAは、ディスク
25 RC 3 aの中心線に平行な同一線上に位置している。但し、本例に於いては、

先に述べた両面一層対象トラックパス型ディスクRC3sと違って、これらの記録面RS1とRS2上のトラックは非対称の関係にある。このようなディスクRC3aを両面一層非対象トラックパス型ディスクと呼ぶ。この両面一層非対象トラックパス型ディスクRC3sは、第一の記録媒体RS1に対応してRdA方向に回転される。その結果、反対側の第二の記録面RS2のトラックパスは、そのトラック巻回方向DrAと反対の方向、つまりDrB方向である。

故に、単一の光ビームLSを第一記録面RS1の内周から外周へ、そして第二記録面RS2の外周から内周へと、連続的に移動させれば記録面毎に異なる光ビーム源を用意しなくても、媒体PC3aを表裏反転させずに両面の記録再生が可能である。また、この両面一層非対象トラックパス型ディスクでは、両記録面RS1及びRS2のトラックパスが同一である。それ故に、媒体PC3aの表裏を反転することにより、記録面毎に異なる光ビーム源を用意しなくても、単一の光ビームLSで両面の記録再生が可能であり、その結果、装置を経済的に製造することができる。尚、両記録面RS1及びRS2に、トラックTRAの代わりにトラックTRBを設けても、本例と基本的に同様である。

上述の如く、記録面の多層化によって、記録容量の倍増化が容易なDVDシステムによって、1枚のディスク上に記録された複数の動画像データ、複数のオーディオデータ、複数のグラフィックスデータなどをユーザとの対話操作を通じて再生するマルチメディアの領域に於いてその真価を発揮する。つまり、従来ソフト提供者の夢であった、ひとつの映画を製作した映画の品質をそのまま記録で、多数の異なる言語圏及び多数の異なる世代に対して、一つの媒体により提供することを可能とする。

25 パレンタル

従来は、映画タイトルのソフト提供者は、同一のタイトルに関して、全世界の多数の言語、及び欧米各国で規制化されているパレンタルロックに対応した個別のパッケージとしてマルチレイティッドタイトル(Multi-rated title)を制作、供給、管理しないといけなかった。この手間は、たいへん大きなものであった。また、これは、高画質もさることながら、意図した通りに再生5 できることが重要である。このような願いの解決に一步近づく記録媒体がDVDである。

マルチアングル

また、対話操作の典型的な例として、1つのシーンを再生中に、別の視点10 からのシーンに切替えるというマルチアングルという機能が要求されている。これは、例えば、野球のシーンであれば、バックネット側から見た投手、捕手、打者を中心としたアングル、バックネット側から見た内野を中心としたアングル、センター側から見た投手、捕手、打者を中心としたアングルなどいくつかのアングルの中から、ユーザが好きなものをあたかもカメラを切り15 替えているように、自由に選ぶというようなアプリケーションの要求がある。

DVDでは、このような要求に応えるべく動画像、オーディオ、グラフィックスなどの信号データを記録する方式としてビデオCDと同様のMPEG 20 が使用されている。ビデオCDとDVDとでは、その容量と転送速度および再生装置内の信号処理性能の差から同じMPEG形式といっても、MPEG 1とMPEG 2という多少異なる圧縮方式、データ形式が採用されている。ただし、MPEG 1とMPEG 2の内容及びその違いについては、本発明の趣旨とは直接関係しないため説明を省略する(例えば、ISO 11172、ISO 13818のMPEG規格書参照)。

25 本発明に掛かるDVDシステムのデータ構造に付いて、図16、図17、

図18、図19、及び図20を参照して、後で説明する。

マルチシーン

上述の、パレンタルロック再生及びマルチアングル再生の要求を満たすために、各要求通りの内容のタイトルを其々に用意していれば、ほんの一部分の異なるシーンデータを有する概ね同一内容のタイトルを要求数だけ用意して、記録媒体に記録しておかなければならない。これは、記録媒体の大部分の領域に同一のデータを繰り返し記録することになるので、記録媒体の記憶容量の利用効率を著しく疎外する。さらに、DVDの様な大容量の記録媒体をもってしても、全ての要求に対応するタイトルを記録することは不可能である。この様な問題は、基本的に記録媒体の容量を増やせば解決するとも言えるが、システムリソースの有効利用の観点から非常に望ましくない。

DVDシステムに於いては、以下にその概略を説明するマルチシーン制御を用いて、多種のバリエーションを有するタイトルを最低必要限度のデータでもって構成し、記録媒体等のシステムリソースの有効活用を可能としている。つまり、様々なバリエーションを有するタイトルを、各タイトル間での共通のデータからなる基本シーン区間と、其々の要求に即した異なるシーン群からなるマルチシーン区間とで構成する。そして、再生時に、ユーザが各マルチシーン区間での特定のシーンを自由、且つ随時を選択できる様にしておく。なお、パレンタルロック再生及びマルチアングル再生を含むマルチシーン制御に関して、後で、図21を参照して説明する。

DVDシステムのデータ構造

図22に、本発明に掛かるDVDシステムに於ける、オーサリングデータのデータ構造を示す。DVDシステムでは、マルチメディアビットストリームMBSを記録する為に、リードイン領域LI、ボリューム領域VSと、リードアウト領域LOに3つに大別される記録領域を備える。

リードイン領域L Iは、光ディスクの最内周部に、例えば、図9及び図10で説明したディスクに於いては、そのトラックの内周端部I A及びI Bに位置している。リードイン領域L Iには、再生装置の読み出し開始時の動作安定用のデータ等が記録される。

- 5 リードアウト領域L Oは、光ディスクの最外周に、つまり図9及び図10で説明したトラックの外周端部O A及びO Bに位置している。このリードアウト領域L Oには、ボリューム領域V Sが終了したことを示すデータ等が記録される。

- 10 ボリューム領域V Sは、リードイン領域L Iとリードアウト領域L Oの間に位置し、2048バイトの論理セクタL Sが、 $n+1$ 個(n は0を含む正の整数)一次元配列として記録される。各論理セクタL Sはセクタナンバー(#0、#1、#2、 \dots # n)で区別される。更に、ボリューム領域V Sは、 $m+1$ 個の論理セクタL S #0～L S # m (m は n より小さい0を含む正の整数)から形成されるボリューム/ファイル管理領域 (Volume and File Structure) VFSと、 $n-m$ 個の論理セクタL S # $m+1$ ～L S # n から形成されるファイルデータ領域 (File-Data Structure) FDSに分別される。
- 15 このファイルデータ領域FDSは、図1に示すマルチメディアビットストリームMBSに相当する。

- 20 ボリューム/ファイル管理領域VFSは、ボリューム領域V Sのデータをファイルとして管理する為のファイルシステムであり、ディスク全体の管理に必要なデータの収納に必要なセクタ数 m (m は n より小さい自然数)の論理セクタL S #0からL S # m によって形成されている。このボリューム/ファイル管理領域VFSには、例えば、ISO9660、及びISO13346などの規格に従って、ファイルデータ領域FDS内のファイルの情報が
- 25 記録される。

ファイルデータ領域FDSは、 $n-m$ 個の論理セクタLS# $m+1 \sim$ LS# n から構成されており、それぞれ、論理セクタの整数倍($2048 \times I$ 、 I は所定の整数)のサイズを有するビデオマネージャVMGと、及び k 個のビデオタイトルセットVTS#1 \sim VTS# k (k は、100より小さい自然数)を含む。

ビデオマネージャVMGは、ディスク全体のタイトル管理情報を表す情報を保持すると共に、ボリューム全体の再生制御の設定/変更を行うためのメニューであるボリュームメニューを表す情報を有する。ビデオタイトルセットVTS# k は、単にビデオファイルとも呼び、動画、オーディオ、静止画などのデータからなるタイトルを表す。

図16は、図22のビデオタイトルセットVTSの内部構造を示す。ビデオタイトルセットVTSは、ディスク全体の管理情報を表すVTS情報(VTSI)と、マルチメディアビットストリームのシステムストリームであるVTSタイトル用VOBS(VTSTT_VOBS)に大別される。先ず、以下にVTS情報について説明した後に、VTSタイトル用VOBSについて説明する。

VTS情報は、主に、VTSI管理テーブル(VTSL_MAT)及びVTSPGC情報テーブル(VTS_PGCIT)を含む。

VTSI管理テーブルは、ビデオタイトルセットVTSの内部構成及び、ビデオタイトルセットVTS中に含まれる選択可能なオーディオストリームの数、サブピクチャの数およびビデオタイトルセットVTSの格納場所等が記述される。

VTSPGC情報管理テーブルは、再生順を制御するプログラムチェーン(PGC)を表す i 個(i は自然数)のPGC情報VTS_PGC#1 \sim VTS_PGC# i を記録したテーブルである。各エントリーのPGC情報

VTS_PGCH#j は、プログラムチェーンを表す情報であり、j 個 (j は自然数) のセル再生情報 C_PBI#1~C_PBI#j から成る。各セル再生情報 C_PBI#j は、セルの再生順序や再生に関する制御情報を含む。

- また、プログラムチェーン PGC とは、タイトルのストーリーを記述する概念であり、セル (後述) の再生順を記述することでタイトルを形成する。上記 VTS 情報は、例えば、メニューに関する情報の場合には、再生開始時に再生装置内のバッファに格納され、再生の途中でリモコンの「メニュー」キーが押下された時点で再生装置により参照され、例えば #1 のトップメニューが表示される。階層メニューの場合は、例えば、プログラムチェーン情報 VTS_PGCH#1 が「メニュー」キー押下により表示されるメインメニューであり、#2 から #9 がリモコンの「テンキー」の数字に対応するサブメニュー、#10 以降がさらに下位層のサブメニューというように構成される。また例えば、#1 が「メニュー」キー押下により表示されるトップメニュー、#2 以降が「テン」キーの数字に対応して再生される音声ガイダンスというように構成される。

メニュー自体は、このテーブルに指定される複数のプログラムチェーンで表されるので、階層メニューであろうが、音声ガイダンスを含むメニューであろうが、任意の形態のメニューを構成することを可能にしている。

- また例えば、映画の場合には、再生開始時に再生装置内のバッファに格納され、PGC 内に記述しているセル再生順序を再生装置が参照し、システムストリームを再生する。

ここで言うセルとは、システムストリームの全部または一部であり、再生時のアクセスポイントとして使用される。たとえば、映画の場合には、タイトルを途中で区切っているチャプターとして使用する事ができる。

- 尚、エントリーされた PGC 情報 C_PBI#j の各々は、セル再生処理情報及び、

セル情報テーブルを含む。再生処理情報は、再生時間、繰り返し回数などのセルの再生に必要な処理情報から構成される。ブロックモード (CBM)、セルブロックタイプ (CBT)、シームレス再生フラグ (SPF)、インターリーブブロック配置フラグ (IAF)、STC再設定フラグ (STCDF)、セル再生時間 (C_PBTM)、シームレスアングル切替フラグ (SACF)、セル先頭VOBU開始アドレス (C_FVOBU_SA)、及びセル終端VOBU開始アドレス (C_LVOBU_SA) から成る。

ここで言う、シームレス再生とは、DVDシステムに於いて、映像、音声、副映像等のマルチメディアデータを、各データ及び情報を中断する事無く再生することであり、詳しくは、図23及び図24参照して後で説明する。

ブロックモードCBMは複数のセルが1つの機能ブロックを構成しているか否かを示し、機能ブロックを構成する各セルのセル再生情報は、連続的にPGC情報内に配置され、その先頭に配置されるセル再生情報のCBMには、“ブロックの先頭セル”を示す値、その最後に配置されるセル再生情報のCBMには、“ブロックの最後のセル”を示す値、その間に配置されるセル再生情報のCBMには“ブロック内のセル”を示す値を示す。

セルブロックタイプCBTは、ブロックモードCBMで示したブロックの種類を示すものである。例えばマルチアングル機能を設定する場合には、各アングルの再生に対応するセル情報を、前述したような機能ブロックとして設定し、さらにそのブロックの種類として、各セルのセル再生情報のCBTに“アングル”を示す値を設定する。

シームレス再生フラグSPFは、該セルが前に再生されるセルまたはセルブロックとシームレスに接続して再生するか否かを示すフラグであり、前セルまたは前セルブロックとシームレスに接続して再生する場合には、該セルのセル再生情報のSPFにはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、

フラグ値0を設定する。

インターリーブアロケーションフラグ I A F は、該セルがインターリーブ領域に配置されているか否かを示すフラグであり、インターリーブ領域に配置されている場合には、該セルのインターリーブアロケーションフラグ I A

- 5 F にはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。

S T C 再設定フラグ S T C D F は、同期をとる際に使用する S T C をセルの再生時に再設定する必要があるかないかの情報であり、再設定が必要な場合にはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。

- 10 シームレスアングルチェンジフラグ S A C F は、該セルがアングル区間に属しかつ、シームレスに切替える場合、該セルのシームレスアングルチェンジフラグ S A C F にはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。

セル再生時間 (C_PBTM) はセルの再生時間をビデオのフレーム数精度で示している。

- 15 C_LVOBU_SA は、セル終端 V O B U 開始アドレスを示し、その値は V T S タイトル用 V O B S (VISTT_VOBS) の先頭セルの論理セクタからの距離をセクタ数で示している。C_FVOBU_SA はセル先頭 V O B U 開始アドレスを示し、V T S タイトル用 V O B S (VISTT_VOBS) の先頭セルの論理セクタから距離をセクタ数で示している。

- 20 次に、V T S タイトル用 V O B S、つまり、1 マルチメディアシステムストリームデータ VISTT_VOBS に付いて説明する。システムストリームデータ VISTT_VOBS は、ビデオオブジェクト V O B と呼ばれる i 個 (i は自然数) のシステムストリーム S S からなる。各ビデオオブジェクト V O B #1 ~ V O B # i は、少なくとも1つのビデオデータで構成され、場合によっては
25 最大8つのオーディオデータ、最大32の副映像データまでがインターリー

ブされて構成される。

各ビデオオブジェクトVOBは、 q 個（ q は自然数）のセルC#1～C# q から成る。各セルCは、 r 個（ r は自然数）のビデオオブジェクトユニットVOBU#1～VOBU# r から形成される。

- 5 各VOBUは、ビデオエンコードのリフレッシュ周期であるGOP（Grove Of Picture）の複数個及び、それに相当する時間のオーディオおよびサブピクチャからなる。また、各VOBUの先頭には、該VOBUの管理情報であるナブパックNVを含む。ナブパックNVの構成については、図19を参照して後述する。
- 10 図17に、図25を参照して後述するエンコーダECによってエンコードされたシステムストリームSt35（図25）、つまりビデオゾーンVZ（図22）の内部構造を示す。同図に於いて、ビデオエンコードストリームSt15は、ビデオエンコーダ300によってエンコードされた、圧縮された一次元のビデオデータ列である。オーディオエンコードストリームSt19も、
- 15 同様に、オーディオエンコーダ700によってエンコードされた、ステレオの左右の各データが圧縮、及び統合された一次元のオーディオデータ列である。また、オーディオデータとしてサラウンド等のマルチチャンネルでもよい。
- システムストリームSt35は、図22で説明した、2048バイトの容量を有する論理セクタLS# n に相当するバイト数を有するパックが一次元に配列された構造を有している。システムストリームSt35の先頭、つまりVOBUの先頭には、ナビゲーションパックNVと呼ばれる、システム
- 20 ストリーム内のデータ配列等の管理情報を記録した、ストリーム管理パックが配置される。
- ビデオエンコードストリームSt15及びオーディオエンコードストリームSt19は、それぞれ、システムストリームのパックに対応するバイト
- 25

数毎にパケット化される。これらパケットは、図中で、V 1、V 2、V 3、
V 4、・・・、及びA 1、A 2、・・・と表現されている。これらパケットは、
ビデオ、オーディオ各データ伸長用のデコーダの処理時間及びデコーダのバ
ッファサイズを考慮して適切な順番に図中のシステムストリームS t 3 5
5 としてインターリーブされ、パケットの配列をなす。例えば、本例ではV 1、
V 2、A 1、V 3、V 4、A 2の順番に配列されている。

図17では、一つの動画像データと一つのオーディオデータがインターリ
ーブされた例を示している。しかし、DVDシステムに於いては、記録再生
容量が大幅に拡大され、高速の記録再生が実現され、信号処理用LSIの性
10 能向上が図られた結果、一つの動画像データに複数のオーディオデータや複
数のグラフィックスデータである副映像データが、一つのMPEGシステム
ストリームとしてインターリーブされた形態で記録され、再生時に複数のオ
ーディオデータや複数の副映像データから選択的な再生を行うことが可能
となる。図18に、このようなDVDシステムで利用されるシステムストリ
15 ームの構造を表す。

図18に於いても、図17と同様に、パケット化されたビデオエンコード
ストリームS t 1 5は、V 1、V 2、V 3、V 4、・・・と表されている。
但し、この例では、オーディオエンコードストリームS t 1 9は、一つでは
無く、S t 1 9 A、S t 1 9 B、及びS t 1 9 Cと3列のオーディオデータ
20 列がソースとして入力されている。更に、副画像データ列であるサブピク
チャエンコードストリームS t 1 7も、S t 1 7 A及びS t 1 7 Bと二列のデ
ータがソースとして入力されている。これら、合計6列の圧縮データ列が、
一つのシステムストリームS t 3 5にインターリーブされる。

ビデオデータはMPEG方式で符号化されており、GOPという単位が圧
25 縮の単位になっており、GOP単位は、標準的にはNTSCの場合、15フ

- フレームで1 GOPを構成するが、そのフレーム数は可変になっている。インターリーブされたデータ相互の関連などの情報をもつ管理用のデータを表すストリーム管理パックも、ビデオデータを基準とするGOPを単位とする間隔で、インターリーブされる事になり、GOPを構成するフレーム数が変われば、その間隔も変動する事になる。DVDでは、その間隔を再生時間長で、0.4秒から1.0秒の範囲内として、その境界はGOP単位としている。もし、連続する複数のGOPの再生時間が1秒以下であれば、その複数GOPのビデオデータに対して、管理用のデータパックが1つのストリーム中にインターリーブされる事になる。
- 10 DVDではこのような、管理用データパックをナブパックNVと呼び、このナブパックNVから、次のナブパックNV直前のパックまでをビデオオブジェクトユニット（以下VOBUと呼ぶ）と呼び、一般的に1つのシーンと定義できる1つの連続した再生単位をビデオオブジェクトと呼び（以下VOBと呼ぶ）、1つ以上のVOBUから構成される事になる。また、VOBが
- 15 複数集まったデータの集合をVOBセット（以下VOBSと呼ぶ）と呼ぶ。これらは、DVDに於いて初めて採用されたデータ形式である。
- このように複数のデータ列がインターリーブされる場合、インターリーブされたデータ相互の関連を示す管理用のデータを表すナビゲーションパックNVも、所定のパック数単位と呼ばれる単位でインターリーブされる必要がある。GOPは、通常12から15フレームの再生時間に相当する約0.5秒のビデオデータをまとめた単位であり、この時間の再生に要するデータ
- 20 パケット数に一つのストリーム管理パケットがインターリーブされると考えられる。
- 図19は、システムストリームを構成する、インターリーブされたビデオデータ、オーディオデータ、副映像データのパックに含まれるストリーム管
- 25

理情報を示す説明図である。同図のようにシステムストリーム中の各データは、MPEG 2に準拠するパケット化およびパック化された形式で記録される。ビデオ、オーディオ、及び副画像データ共、パケットの構造は、基本的に同じである。DVDシステムに於いては、1パックは、前述の如く20
5 48バイトの容量を有し、PESパケットと呼ばれる1パケットを含み、パックヘッダPKH、パケットヘッダPTH、及びデータ領域から成る。

パックヘッダPKH中には、そのパックが図26におけるストリームバッファ2400からシステムデコーダ2500に転送されるべき時刻、つまりAV同期再生のための基準時刻情報、を示すSCRが記録されている。MP
10 EGに於いては、このSCRをデコーダ全体の基準クロックとすること、を想定しているが、DVDなどのディスクメディアの場合には、個々のプレーヤに於いて閉じた時刻管理で良い為、別途にデコーダ全体の時刻の基準となるクロックを設けている。また、パケットヘッダPTH中には、そのパケットに含まれるビデオデータ或はオーディオデータがデコードされた後に再生出力として出力されるべき時刻を示すPTSや、ビデオストリームがデ
15 コードされるべき時刻を示すDTSなどが記録されているPTSおよびDTSは、パケット内にデコード単位であるアクセスユニットの先頭がある場合に置かれ、PTSはアクセスユニットの表示開始時刻を示し、DTSはアクセスユニットのデコード開始時刻を示している。また、PTSとDTSが同
20 時刻の場合、DTSは省略される。

更に、パケットヘッダPTHには、ビデオデータ列を表すビデオパケットであるか、プライベートパケットであるか、MPEGオーディオパケットであるかを示す8ビット長のフィールドであるストリームIDが含まれている。

25 ここで、プライベートパケットとは、MPEG 2の規格上その内容を自由

に定義してよいデータであり、本実施形態では、プライベートパケット1を使用してオーディオデータ (MPEGオーディオ以外) および副映像データを搬送し、プライベートパケット2を使用してPCIパケットおよびDSIパケットを搬送している。

- 5 プライベートパケット1およびプライベートパケット2はパケットヘッダ、プライベートデータ領域およびデータ領域からなる。プライベートデータ領域には、記録されているデータがオーディオデータであるか副映像データであるかを示す、8ビット長のフィールドを有するサブストリームIDが含まれる。プライベートパケット2で定義されるオーディオデータは、リニアPCM方式、AC-3方式それぞれについて#0～#7まで最大8種類が
10 設定可能である。また副映像データは、#0～#31までの最大32種類が設定可能である。

- データ領域は、ビデオデータの場合はMPEG2形式の圧縮データ、オーディオデータの場合はリニアPCM方式、AC-3方式又はMPEG方式の
15 データ、副映像データの場合はランレングス符号化により圧縮されたグラフィックスデータなどが記録されるフィールドである。

- また、MPEG2ビデオデータは、その圧縮方法として、固定ビットレート方式 (以下「CBR」とも記す) と可変ビットレート方式 (以下「VBR」とも記す) が存在する。固定ビットレート方式とは、ビデオストリームが一定レートで連続してビデオバッファへ入力される方式である。これに対して、
20 可変ビットレート方式とは、ビデオストリームが間欠して (断続的に) ビデオバッファへ入力される方式であり、これにより不要な符号量の発生を抑えることが可能である。DVDでは、固定ビットレート方式および可変ビットレート方式とも使用が可能である。MPEGでは、動画像データは、可変長
25 符号化方式で圧縮されるために、GOPのデータ量が一定でない。さらに、

動画像とオーディオのデコード時間が異なり、光ディスクから読み出した動画像データとオーディオデータの時間関係とデコーダから出力される動画像データとオーディオデータの時間関係が一致しなくなる。このため、動画像とオーディオの時間的な同期をとる方法を、図26を参照して、後程、詳述するが、一先ず、簡便のため固定ビットレート方式を基に説明をする。

図20に、ナブパックNVの構造を示す。ナブパックNVは、PCIパケットとDSIパケットからなり、先頭にパックヘッダPKHを設けている。PKHには、前述したとおり、そのパックが図26におけるストリームバッファ2400からシステムデコーダ2500に転送されるべき時刻、つまりAV同期再生のための基準時刻情報を示すSCRが記録されている。

PCIパケットは、PCI情報 (PCI_GI) と非シームレスマルチアングル情報 (NSML_AGLI) を有している。

PCI情報 (PCI_GI) には、該VOBUに含まれるビデオデータの先頭ビデオフレーム表示時刻 (VOBU_S_PTM) 及び最終ビデオフレーム表示時刻 (VOBU_E_PTM) をシステムクロック精度 (90KHz) で記述する。

非シームレスマルチアングル情報 (NSML_AGLI) には、アングルを切り替えた場合の読み出し開始アドレスをVOB先頭からのセクタ数として記述する。この場合、アングル数は9以下であるため、領域として9アングル分のアドレス記述領域 (NSML_AGL_C1_DSTA~NSML_AGL_C9_DSTA) を有す。

DSIパケットにはDSI情報 (DSI_GI) 、シームレス再生情報 (SML_PBI) およびシームレスマルチアングル再生情報 (SML_AGLI) を有している。

DSI情報 (DSI_GI) として該VOBU内の最終パックアドレス (VOBU_EA) をVOBU先頭からのセクタ数として記述する。

シームレス再生に関しては後述するが、分岐あるいは結合するタイトルをシームレスに再生するために、連続読み出し単位を I L V U として、システムストリームレベルでインターリーブ（多重化）する必要がある。複数のシステムストリームが I L V U を最小単位としてインターリーブ処理されている区間をインターリーブブロックと定義する。

このように I L V U を最小単位としてインターリーブされたストリームをシームレスに再生するために、シームレス再生情報 (SML_PBI) を記述する。シームレス再生情報 (SML_PBI) には、該 V O B U がインターリーブブロックかどうかを示すインターリーブユニットフラグ (ILVU flag) を記述する。このフラグはインターリーブ領域に（後述）に存在するかを示すものであり、インターリーブ領域に存在する場合"1"を設定する。そうでない場合には、フラグ値 0 を設定する。

また、該 V O B U がインターリーブ領域に存在する場合、該 V O B U が I L V U の最終 V O B U かを示すユニットエンドフラグ (UNIT END Flag) を記述する。I L V U は、連続読み出し単位であるので、現在読み出している V O B U が、I L V U の最後の V O B U であれば"1"を設定する。そうでない場合には、フラグ値 0 を設定する。

該 V O B U がインターリーブ領域に存在する場合、該 V O B U が属する I L V U の最終パックのアドレスを示す I L V U 最終パックアドレス (ILVU_EA) を記述する。ここでアドレスとして、該 V O B U の NV からのセクタ数で記述する。

また、該 V O B U がインターリーブ領域に存在する場合、次の I L V U の開始アドレス (NT_ILVU_SA) を記述する。ここでアドレスとして、該 V O B U の NV からのセクタ数で記述する。

また、2つのシステムストリームをシームレスに接続する場合に於いて、

特に接続前と接続後のオーディオが連続していない場合(異なるオーディオの場合等)、接続後のビデオとオーディオの同期をとるためにオーディオを一時停止(ポーズ)する必要がある。例えば、NTSCの場合、ビデオのフレーム周期は約 33.33msec であり、オーディオAC3のフレーム周期は 5 32msec である。

このためにオーディオを停止する時間および期間情報を示すオーディオ再生停止時刻1 (VOBU_A_STP_PTM1)、オーディオ再生停止時刻2 (VOBU_A_STP_PTM2)、オーディオ再生停止期間1 (VOB_A_GAP_LEN1)、オーディオ再生停止期間2 (VOB_A_GAP_LEN2) 10 を記述する。この時間情報はシステムクロック精度(90KHz)で記述される。

また、シームレスマルチアングル再生情報(SML_AGLI)として、アングルを切り替えた場合の読み出し開始アドレスを記述する。このフィールドはシームレスマルチアングルの場合に有効なフィールドである。このアドレスは 15 該VOBUのNVからのセクタ数で記述される。また、アングル数は9以下であるため、領域として9アングル分のアドレス記述領域 : (SML_AGL_C1_DSTA ~ SML_AGL_C9_DSTA) を有す。

DVDエンコーダ

図25に、本発明に掛かるマルチメディアビットストリームオーサリングシステムを上述のDVDシステムに適用した場合の、オーサリングエンコーダECDの一実施形態を示す。DVDシステムに適用したオーサリングエンコーダECD(以降、DVDエンコーダと呼称する)は、図2に示したオーサリングエンコーダECに、非常に類似した構成になっている。DVDオーサリングエンコーダECDは、基本的には、オーサリングエンコーダECの 20 ビデオゾーンフォーマット1300が、VOBバッファ1000とフォーマ

ッタ 1100 にとって変わられた構造を有している。言うまでもなく、本発明のエンコーダによってエンコードされたビットストリームは、DVD 媒体 M に記録される。以下に、DVD オーサリングエンコーダ ECD の動作をオーサリングエンコーダ EC と比較しながら説明する。

- 5 DVD オーサリングエンコーダ ECD に於いても、オーサリングエンコーダ EC と同様に、編集情報作成部 100 から入力されたユーザーの編集指示内容を表すシナリオデータ St7 に基づいて、エンコードシステム制御部 200 が、各制御信号 St9、St11、St13、St21、St23、St25、St33、及び St39 を生成して、ビデオエンコーダ 300、サブピクチャエンコーダ 500、及びオーディオエンコーダ 700 を制御する。
- 10 尚、DVD システムに於ける編集指示内容とは、図 25 を参照して説明したオーサリングシステムに於ける編集指示内容と同様に、複数のタイトル内容を含む各ソースデータの全部或いは、其々に対して、所定時間毎に各ソースデータの内容を一つ以上選択し、それらの選択された内容を、所定の方法で
- 15 接続再生するような情報を含無と共に、更に、以下の情報を含む。つまり、マルチタイトルソースストリームを、所定時間単位毎に分割した編集単位に含まれるストリーム数、各ストリーム内のオーディオ数やサブピクチャ数及びその表示期間等のデータ、パレンタルあるいはマルチアングルなど複数ストリームから選択するか否か、設定されたマルチアングル区間でのシーン間
- 20 の切り替え接続方法などの情報を含む。

- 尚、DVD システムに於いては、シナリオデータ St7 には、メディアソースストリームをエンコードするために必要な、VOB 単位での制御内容、つまり、マルチアングルであるかどうか、パレンタル制御を可能とするマルチレイティッドタイトルの生成であるか、後述するマルチアングルやパレンタル制御の場合のインターリーブとディスク容量を考慮した各ストリーム
- 25

のエンコード時のビットレート、各制御の開始時間と終了時間、前後のストリームとシームレス接続するか否かの内容が含まれる。エンコードシステム制御部200は、シナリオデータSt7から情報を抽出して、エンコード制御に必要な、エンコード情報テーブル及びエンコードパラメータを生成する。

- 5 エンコード情報テーブル及びエンコードパラメータについては、後程、図27、図28、及び図29を参照して詳述する。

- システムストリームエンコードパラメータデータ及びシステムエンコード開始終了タイミングの信号St33には上述の情報をDVDシステムに適用してVOB生成情報を含む。VOB生成情報として、前後の接続条件、
- 10 オーディオ数、オーディオのエンコード情報、オーディオID、サブピクチャ数、サブピクチャID、ビデオ表示を開始する時刻情報(VPTS)、オーディオ再生を開始する時刻情報(APTS)等がある。更に、マルチメディア尾ビットストリームMBSのフォーマットパラメータデータ及びフォーマット開始終了タイミングの信号St39は、再生制御情報及びインターリーブ情報を含む。
- 15

- ビデオエンコーダ300は、ビデオエンコードのためのエンコードパラメータ信号及びエンコード開始終了タイミングの信号St9に基づいて、ビデオストリームSt1の所定の部分をエンコードして、ISO13818に規定されるMPEG2ビデオ規格に準ずるエレメンタリーストリームを生成
- 20 する。そして、このエレメンタリーストリームをビデオエンコードストリームSt15として、ビデオストリームバッファ400に出力する。

- ここで、ビデオエンコーダ300に於いてISO13818に規定されるMPEG2ビデオ規格に準ずるエレメンタリーストリームを生成するが、ビデオエンコードパラメータデータを含む信号St9に基に、エンコードパラメータとして、エンコード開始終了タイミング、ビットレート、エンコード開
- 25

始終了時にエンコード条件、素材の種類として、NTSC信号またはPAL信号あるいはテレシネ素材であるかなどのパラメータ及びオープンGOP或いはクローズドGOPのエンコードモードの設定がエンコードパラメータとしてそれぞれ入力される。

- 5 MPEG 2の符号化方式は、基本的にフレーム間の相関を利用する符号化である。つまり、符号化対象フレームの前後のフレームを参照して符号化を行う。しかし、エラー伝播およびストリーム途中からのアクセス性の面で、他のフレームを参照しない（イントラフレーム）フレームを挿入する。このイントラフレームを少なくとも1フレームを有する符号化処理単位をGOPと呼ぶ。
- 10

このGOPに於いて、完全に該GOP内で符号化が閉じているGOPがクローズドGOPであり、前のGOP内のフレームを参照するフレームが該GOP内に存在する場合、該GOPをオープンGOPと呼ぶ。

- 従って、クローズドGOPを再生する場合は、該GOPのみで再生できるが、オープンGOPを再生する場合は、一般的に1つ前のGOPが必要である。
- 15

また、GOPの単位は、アクセス単位として使用する場合が多い。例えば、タイトルの途中からの再生する場合の再生開始点、映像の切り替わり点、あるいは早送りなどの特殊再生時には、GOP内のフレーム内符号化フレームであるいフレームのみをGOP単位で再生する事により、高速再生を実現する。

20

- サブピクチャエンコーダ500は、サブピクチャストリームエンコード信号St11に基づいて、サブピクチャストリームSt3の所定の部分をエンコードして、ビットマップデータの可変長符号化データを生成する。そして、この可変長符号化データをサブピクチャエンコードストリームSt17として、サブピクチャストリームバッファ600に出力する。
- 25

オーディオエンコーダ700は、オーディオエンコード信号S t 1 3に基づいて、オーディオストリームS t 5の所定の部分をエンコードして、オーディオエンコードデータを生成する。このオーディオエンコードデータとしては、ISO11172に規定されるMPEG1オーディオ規格及びISO
5 13818に規定されるMPEG2オーディオ規格に基づくデータ、また、AC-3オーディオデータ、及びPCM(LPCM)データ等がある。これらのオーディオデータをエンコードする方法及び装置は公知である。

ビデオストリームバッファ400は、ビデオエンコーダ300に接続されており、ビデオエンコーダ300から出力されるビデオエンコードストリー
10 ムS t 1 5を保存する。ビデオストリームバッファ400は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号S t 2 1の入力に基づいて、保存しているビデオエンコードストリームS t 1 5を、調時ビデオエンコードストリームS t 2 7として出力する。

同様に、サブピクチャストリームバッファ600は、サブピクチャエン
15 コーダ500に接続されており、サブピクチャエンコーダ500から出力されるサブピクチャエンコードストリームS t 1 7を保存する。サブピクチャストリームバッファ600は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号S t 2 3の入力に基づいて、保存しているサブピクチャエンコードストリームS t 1 7を、調時サブピクチャエンコードストリー
20 ムS t 2 9として出力する。

また、オーディオストリームバッファ800は、オーディオエンコーダ7
00に接続されており、オーディオエンコーダ700から出力されるオーディオエンコードストリームS t 1 9を保存する。オーディオストリームバッ
ファ800は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミ
25 ング信号S t 2 5の入力に基づいて、保存しているオーディオエンコードス

トリームS t 1 9を、調時オーディオエンコードストリームS t 3 1として出力する。

5 システムエンコーダ9 0 0は、ビデオストリームバッファ4 0 0、サブピクチャストリームバッファ6 0 0、及びオーディオストリームバッファ8 0 0に接続されており、調時ビデオエンコードストリームS t 2 7、調時サブピクチャエンコードストリームS t 2 9、及び調時オーディオエンコードS t 3 1が入力される。システムエンコーダ9 0 0は、またエンコードシステム制御部2 0 0に接続されており、システムエンコードのためのエンコードパラメータデータを含むS t 3 3が入力される。

10 システムエンコーダ9 0 0は、エンコードパラメータデータ及びエンコード開始終了タイミング信号S t 3 3に基づいて、各調時ストリームS t 2 7、S t 2 9、及びS t 3 1に多重化（マルチプレクス）処理を施して、最小タイトル編集単位（VOB s）S t 3 5を生成する。

15 VOBバッファ1 0 0 0はシステムエンコーダ9 0 0に於いて生成されたVOBを一時格納するバッファ領域であり、フォーマッタ1 1 0 0では、S t 3 9に従ってVOBバッファ1 1 0 0から調時必要なVOBを読み出し1 ビデオゾーンVZを生成する。また、同フォーマッタ1 1 0 0に於いてはファイルシステム（VFS）を付加してS t 4 3を生成する。

20 このユーザの要望シナリオの内容に編集された、ストリームS t 4 3は、記録部1 2 0 0に転送される。記録部1 2 0 0は、編集マルチメディアビットストリームMBSを記録媒体Mに応じた形式のデータS t 4 3に加工して、記録媒体Mに記録する。

DVDデコーダ

25 次に、図2 6を参照して、本発明に掛かるマルチメディアビットストリームオーサリングシステムを上述のDVDシステムに適用した場合の、オーサ

リングデコーダDCの一実施形態を示す。DVDシステムに適用したオーサリングエンコーダDCD（以降、DVDデコーダと呼称する）は、本発明にかかるDVDエンコーダECDによって、編集されたマルチメディアビットストリームMBSをデコードして、ユーザの要望のシナリオに沿って各タイトルの内容を展開する。なお、本実施形態に於いては、DVDエンコーダECDによってエンコードされたマルチメディアビットストリームSt45は、記録媒体Mに記録されている。DVDオーサリングデコーダDCDの基本的な構成は図3に示すオーサリングデコーダDCと同一であり、ビデオデコーダ3800がビデオデコーダ3801に替わると共に、ビデオデコーダ3801と合成部3500の間にリオーダバッファ3300と切替器3400が挿入されている。なお、切替器3400は同期制御部2900に接続されて、切替指示信号St103の入力を受けている。

DVDオーサリングデコーダDCDは、マルチメディアビットストリーム再生部2000、シナリオ選択部2100、デコードシステム制御部2300、ストリームバッファ2400、システムデコーダ2500、ビデオバッファ2600、サブピクチャバッファ2700、オーディオバッファ2800、同期制御部2900、ビデオデコーダ3801、リオーダバッファ3300、サブピクチャデコーダ3100、オーディオデコーダ3200、セレクタ3400、合成部3500、ビデオデータ出力端子3600、及びオーディオデータ出力端子3700から構成されている。

マルチメディアビットストリーム再生部2000は、記録媒体Mを駆動させる記録媒体駆動ユニット2004、記録媒体Mに記録されている情報を読み取り二値の読み取り信号St57を生成する読取ヘッドユニット2006、読み取り信号ST57に種々の処理を施して再生ビットストリームSt61を生成する信号処理部2008、及び機構制御部2002から構成され

る。機構制御部2002は、デコードシステム制御部2300に接続されて、マルチメディアビットストリーム再生指示信号St53を受けて、それぞれ記録媒体駆動ユニット（モータ）2004及び信号処理部2008をそれぞれ制御する再生制御信号St55及びSt59を生成する。

5 デコーダDCは、オーサリングエンコーダECで編集されたマルチメディアタイトルの映像、サブピクチャ、及び音声に関する、ユーザの所望の部分が再生されるように、対応するシナリオを選択して再生するように、オーサリングデコーダDCに指示を与えるシナリオデータとして出力できるシナリオ選択部2100を備えている。

10 シナリオ選択部2100は、好ましくは、キーボード及びCPU等で構成される。ユーザは、オーサリングエンコーダECで入力されたシナリオの内容に基づいて、所望のシナリオをキーボード部を操作して入力する。CPUは、キーボード入力に基づいて、選択されたシナリオを指示するシナリオ選択データSt51を生成する。シナリオ選択部2100は、例えば、赤外線通信装置等によって、デコードシステム制御部2300に接続されて、生成したシナリオ選択信号St51をデコードシステム制御部2300に入力する。

15 ストリームバッファ2400は所定のバッファ容量を有し、マルチメディアビットストリーム再生部2000から入力される再生信号ビットストリームSt61を一時的に保存すると共に、ボリュームファイルストラクチャVFS、各パックに存在する同期初期値データ（SCR）、及びナブパックNV存在するVOBU制御情報（DSI）を抽出してストリーム制御データSt63を生成する。

20 デコードシステム制御部2300は、デコードシステム制御部2300で生成されたシナリオ選択データSt51に基づいてマルチメディアビット

ストリーム再生部2000の動作を制御する再生指示信号St53を生成する。デコードシステム制御部2300は、更に、シナリオデータSt53からユーザの再生指示情報を抽出して、デコード制御に必要な、デコード情報テーブルを生成する。デコード情報テーブルについては、後程、図47、
5 及び図48を参照して詳述する。更に、デコードシステム制御部2300は、ストリーム再生データSt63中のファイルデータ領域FDS情報から、ビデオマネージャVMG、VTS情報VTSI、PGC情報C_PBI、セル再生時間(C_PBTM)等の光ディスクMに記録されたタイトル情報を抽出してタイトル情報St200を生成する。

10 ここで、ストリーム制御データSt63は図19におけるパック単位に生成される。ストリームバッファ2400は、デコードシステム制御部2300に接続されており、生成したストリーム制御データSt63をデコードシステム制御部2300に供給する。

同期制御部2900は、デコードシステム制御部2300に接続されて、
15 同期再生データSt81に含まれる同期初期値データ(SCR)を受け取り、内部のシステムクロック(STC)セットし、リセットされたシステムクロックSt79をデコードシステム制御部2300に供給する。

デコードシステム制御部2300は、システムクロックSt79に基づいて、所定の間隔でストリーム読出信号St65を生成し、ストリームバッファ2400に入力する。この場合の読み出し単位はパックである。
20

ここでストリーム読み出し信号St65の生成方法について説明する。デコードシステム制御部2300では、ストリームバッファ2400から抽出したストリーム制御データ中のSCRと、同期制御部2900からのシステムクロックSt79を比較し、St63中のSCRよりもシステムクロックSt79が大きくなった時点で読み出し要求信号St65を生成する。この
25

ような制御をパック単位に行うことで、パック転送を制御する。

デコードシステム制御部2300は、更に、シナリオ選択データSt51に基づき、選択されたシナリオに対応するビデオ、サブピクチャ、オーディオの各ストリームのIDを示すデコードストリーム指示信号St69を生成して、システムデコーダ2500に出力する。

タイトル中に、例えば日本語、英語、フランス語等、言語別のオーディオ等の複数のオーディオデータ、及び、日本語字幕、英語字幕、フランス語字幕等、言語別の字幕等の複数のサブピクチャデータが存在する場合、それぞれにIDが付与されている。つまり、図19を参照して説明したように、ビデオデータ及び、MPEGオーディオデータには、ストリームIDが付与され、サブピクチャデータ、AC3方式のオーディオデータ、リニアPCM及びナブパックNV情報には、サブストリームIDが付与されている。ユーザはIDを意識することはないが、どの言語のオーディオあるいは字幕を選択するかをシナリオ選択部2100で選択する。英語のオーディオを選択すれば、シナリオ選択データSt51として英語のオーディオに対応するIDがデコードシステム制御部2300に搬送される。さらに、デコードシステム制御部2300はシステムデコーダ2500にそのIDをSt69上に搬送して渡す。

システムデコーダ2500は、ストリームバッファ2400から入力されてくるビデオ、サブピクチャ、及びオーディオのストリームを、デコード指示信号St69の指示に基づいて、それぞれ、ビデオエンコードストリームSt71としてビデオバッファ2600に、サブピクチャエンコードストリームSt73としてサブピクチャバッファ2700に、及びオーディオエンコードストリームSt75としてオーディオバッファ2800に出力する。つまり、システムデコーダ2500は、シナリオ選択部2100より入力さ

れる、ストリームのIDと、ストリームバッファ2400から転送されるパ
ックのIDが一致した場合にそれぞれのバッファ(ビデオバッファ2600、
サブピクチャバッファ2700、オーディオバッファ2800)に該パック
を転送する。

- 5 システムデコーダ2500は、各ストリームSt67の各最小制御単位で
の再生開始時間(PTS)及び再生終了時間(DTS)を検出し、時間情報信号
St77を生成する。この時間情報信号St77は、デコードシステム制御
部2300を経由して、St81として同期制御部2900に入力される。

- 同期制御部2900は、この時間情報信号St81に基づいて、各ストリ
ームについて、それぞれがデコード後に所定の順番になるようなデコード開
始タイミングを決定する。同期制御部2900は、このデコードタイミング
に基づいて、ビデオストリームデコード開始信号St89を生成し、ビデオ
デコーダ3801に入力する。同様に、同期制御部2900は、サブピク
10 チャデコード開始信号St91及びオーディオエンコード開始信号St9
3を生成し、サブピクチャデコーダ3100及びオーディオデコーダ320
15 0にそれぞれ入力する。

- ビデオデコーダ3801は、ビデオストリームデコード開始信号St89
に基づいて、ビデオ出力要求信号St84を生成して、ビデオバッファ26
00に対して出力する。ビデオバッファ2600はビデオ出力要求信号St
20 84を受けて、ビデオストリームSt83をビデオデコーダ3801に出力
する。ビデオデコーダ3801は、ビデオストリームSt83に含まれる再
生時間情報を検出し、再生時間に相当する量のビデオストリームSt83の
入力を受けた時点で、ビデオ出力要求信号St84を無効にする。このよう
にして、所定再生時間に相当するビデオストリームがビデオデコーダ380
25 1でデコードされて、再生されたビデオ信号St95がリオーダーバッファ

3300と切替器3400に出力される。

ビデオエンコードストリームは、フレーム間相関を利用した符号化であるため、フレーム単位でみた場合、表示順と符号化ストリーム順が一致していない。従って、デコード順に表示できるわけではない。そのため、デコード

5 を終了したフレームを一時リオーダバッファ3300に格納する。同期制御部2900に於いて表示順になるようにSt103を制御しビデオデコーダ3801の出力St95と、リオーダバッファSt97の出力を切り替え、合成部3500に出力する。

同様に、サブピクチャデコーダ3100は、サブピクチャデコード開始信号

10 St91に基づいて、サブピクチャ出力要求信号St86を生成し、サブピクチャバッファ2700に供給する。サブピクチャバッファ2700は、ビデオ出力要求信号St84を受けて、サブピクチャストリームSt85をサブピクチャデコーダ3100に出力する。サブピクチャデコーダ3100は、サブピクチャストリームSt85に含まれる再生時間情報に基づいて、

15 所定の再生時間に相当する量のサブピクチャストリームSt85をデコードして、サブピクチャ信号St99を再生して、合成部3500に出力する。

合成部3500は、セクタ3400の出力及びサブピクチャ信号St99を重畳させて、映像信号St105を生成し、ビデオ出力端子3600に出力する。

オーディオデコーダ3200は、オーディオデコード開始信号St93に基づいて、オーディオ出力要求信号St88を生成し、オーディオバッファ2800に供給する。オーディオバッファ2800は、オーディオ出力要求信号St88を受けて、オーディオストリームSt87をオーディオデコーダ3200に出力する。オーディオデコーダ3200は、オーディオストリームSt87に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当す

20

25

量のオーディオストリームS t 8 7をデコードして、オーディオ出力端子3 7 0 0に出力する。

このようにして、ユーザのシナリオ選択に応答して、リアルタイムにユーザの要望するマルチメディアビットストリームMBSを再生する事ができる。つまり、ユーザが異なるシナリオを選択する度に、オーサリングデコーダDCDはその選択されたシナリオに対応するマルチメディアビットストリームMBSを再生することによって、ユーザの要望するタイトル内容を再生することができる。

尚、デコードシステム制御部2 3 0 0は、前述の赤外線通信装置等を経由して、シナリオ選択部2 1 0 0にタイトル情報信号S t 2 0 0を供給してもよい。シナリオ選択部2 1 0 0は、タイトル情報信号S t 2 0 0に含まれるストリーム再生データS t 6 3中のファイルデータ領域FDS情報から、光ディスクMに記録されたタイトル情報を抽出して、内蔵ディスプレイに表示することにより、インタラクティブなユーザによるシナリオ選択を可能とする。

また、上述の例では、ストリームバッファ2 4 0 0、ビデオバッファ2 6 0 0、サブピクチャバッファ2 7 0 0、及びオーディオバッファ2 8 0 0、及びリオーダバッファ3 3 0 0は、機能的に異なるので、それぞれ別のバッファとして表されている。しかし、これらのバッファに於いて要求される読み込み及び読み出し速度の数倍の動作速度を有するバッファメモリを時分割で使用する事により、一つのバッファメモリをこれら個別のバッファとして機能させることができる。

マルチシーン

図2 1を用いて、本発明に於けるマルチシーン制御の概念を説明する。既に、上述したように、各タイトル間での共通のデータからなる基本シーン区

間と、其々の要求に即した異なるシーン群からなるマルチシーン区間とで構成される。同図に於いて、シーン1、シーン5、及びシーン8が共通シーンである。共通シーン1とシーン5の間のアングルシーン及び、共通シーン5とシーン8の間のパレンタルシーンがマルチシーン区間である。マルチアングル区間に於いては、異なるアングル、つまりアングル1、アングル2、及びアングル3、から撮影されたシーンの何れかを、再生中に動的に選択再生できる。パレンタル区間に於いては、異なる内容のデータに対応するシーン6及びシーン7の何れかをあらかじめ静的に選択再生できる。

このようなマルチシーン区間のどのシーンを選択して再生するかというシナリオ内容を、ユーザはシナリオ選択部2100にて入力してシナリオ選択データSt51として生成する。図中に於いて、シナリオ1では、任意のアングルシーンを自由に選択し、パレンタル区間では予め選択したシーン6を再生することを表している。同様に、シナリオ2では、アングル区間では、自由にシーンを選択でき、パレンタル区間では、シーン7が予め選択されていることを表している。

以下に、図21で示したマルチシーンをDVDのデータ構造を用いた場合の、PGC情報VTS_PGC1について、図30、及び図31を参照して説明する。

図30には、図21に示したユーザ指示のシナリオを図16のDVDデータ構造内のビデオタイトルセットの内部構造を表すVTSIデータ構造で記述した場合について示す。図において、図21のシナリオ1、シナリオ2は、図16のVTSI中のプログラムチェーン情報VTS_PGCIT内の2つプログラムチェーンVTS_PGC#1とVTS_PGC#2として記述される。すなわち、シナリオ1を記述するVTS_PGC#1は、シーン1に相当するセル再生情報C_PBI#1、マルチアングルシーンに相当するマルチアング

ルセルブロック内のセル再生情報C_PBI # 2, セル再生情報C_PBI # 3, セル再生情報C_PBI # 4、シーン5に相当するセル再生情報C_PBI # 5、シーン6に相当するセル再生情報C_PBI # 6、シーン8に相当するC_PBI # 7からなる。

- 5 また、シナリオ2を記述するVTS_PGC#2は、シーン1に相当するセル再生情報C_PBI # 1、マルチアングルシーンに相当するマルチアングルセルブロック内のセル再生情報C_PBI # 2, セル再生情報C_PBI # 3, セル再生情報C_PBI # 4、シーン5に相当するセル再生情報C_PBI # 5、シーン7に相当するセル再生情報C_PBI # 6、シーン8に相当するC_PBI # 7からなる。DVDデータ構造では、シナリオの1つの再生制御の単位であるシーンをセルというDVDデータ構造上の単位に置き換えて記述し、ユーザの指示するシナリオをDVD上で実現している。
- 10

図31には、図21に示したユーザ指示のシナリオを図16のDVDデータ構造内のビデオタイトルセット用のマルチメディアビットストリームであるVOBデータ構造VTSTT_VOBSで記述した場合について示す。

15

図において、図21のシナリオ1とシナリオ2の2つのシナリオは、1つのタイトル用VOBデータを共通に使用する事になる。各シナリオで共有する単独のシーンはシーン1に相当するVOB # 1、シーン5に相当するVOB # 5、シーン8に相当するVOB # 8は、単独のVOBとして、インターリーブブロックではない部分、すなわち連続ブロックに配置される。

20

シナリオ1とシナリオ2で共有するマルチアングルシーンにおいて、それぞれアングル1はVOB # 2、アングル2はVOB # 3、アングル3はVOB # 4で構成、つまり1アングルを1VOBで構成し、さらに各アングル間の切り替えと各アングルのシームレス再生のために、インターリーブブロッ

25

クとする。

また、シナリオ1とシナリオ2で固有なシーンであるシーン6とシーン7は、各シーンのシームレス再生はもちろんの事、前後の共通シーンとシームレスに接続再生するために、インターリーブブロックとする。

- 5 以上のように、図21で示したユーザ指示のシナリオは、DVDデータ構造において、図30に示すビデオタイトルセットの再生制御情報と図31に示すタイトル再生用VOBデータ構造で実現できる。

シームレス

- 10 上述のDVDシステムのデータ構造に関連して述べたシームレス再生について説明する。シームレス再生とは、共通シーン区間同士で、共通シーン区間とマルチシーン区間とで、及びマルチシーン区間同士で、映像、音声、副映像等のマルチメディアデータを、接続して再生する際に、各データ及び情報を中断する事無く再生することである。このデータ及び情報再生の中断の要因としては、ハードウェアに関連するものとして、デコーダに於いて、
- 15 ソースデータ入力される速度と、入力されたソースデータをデコードする速度のバランスがくずれる、いわゆるデコーダのアンダーフローと呼ばれるものがある。

- 20 更に、再生されるデータの特質に関するものとして、再生データが音声のように、その内容或いは情報をユーザが理解する為には、一定時間単位以上の連続再生を要求されるデータの再生に関して、その要求される連続再生時間を確保出来ない場合に情報の連続性が失われるものがある。このような情報の連続性を確保して再生する事を連続情報再生と、更にシームレス情報再生と呼ぶ。また、情報の連続性を確保出来ない再生を非連続情報再生と呼び、更に非シームレス情報再生と呼ぶ。尚、言うまでもなく連続情報再生と
- 25 非連続情報再生は、それぞれシームレス及び非シームレス再生である。

上述の如く、シームレス再生には、バッファのアンダーフロー等によって物理的にデータ再生に空白あるいは中断の発生を防ぐシームレスデータ再生と、データ再生自体には中断は無いものの、ユーザーが再生データから情報を認識する際に情報の中断を感じるのを防ぐシームレス情報再生と定義する。

シームレスの詳細

なお、このようにシームレス再生を可能にする具体的な方法については、図23及び図24参照して後で詳しく説明する。

インターリーブ

- 10 上述のDVDデータのシステムストリームをオーサリングエンコーダECを用いて、DVD媒体上の映画のようなタイトルを記録する。しかし、同一の映画を複数の異なる文化圏或いは国に於いても利用できるような形態で提供するには、台詞を各国の言語毎に記録するのは当然として、さらに各文化圏の倫理的要求に応じて内容を編集して記録する必要がある。このよう
- 15 な場合、元のタイトルから編集された複数のタイトルを1枚の媒体に記録するには、DVDという大容量システムに於いてさえも、ビットレートを落とさなければならず、高画質という要求が満たせなくなってしまう。そこで、共通部分を複数のタイトルで共有し、異なる部分のみをそれぞれのタイトル毎に記録するという方法をとる。これにより、ビットレートをおとさず、1
- 20 枚の光ディスクに、国別あるいは文化圏別の複数のタイトルを記録する事ができる。

1枚の光ディスクに記録されるタイトルは、図21に示したように、パレンタルロック制御やマルチアングル制御を可能にするために、共通部分（シーン）と非共通部分（シーン）のを有するマルチシーン区間を有する。

- 25 パレンタルロック制御の場合は、一つのタイトル中に、性的シーン、暴

力的シーン等の子供に相応しくない所謂成人向けシーンが含まれている場合、このタイトルは共通のシーンと、成人向けシーンと、未成年向けシーンから構成される。このようなタイトルストリームは、成人向けシーンと非成人向けシーンを、共通シーン間に、設けたマルチシーン区間として配置して
5 実現する。

また、マルチアングル制御を通常の単一アングルタイトル内に実現する場合には、それぞれ所定のカメラアングルで対象物を撮影して得られる複数のマルチメディアシーンをマルチシーン区間として、共通シーン間に配置する事で実現する。ここで、各シーンは異なるアングルで撮影されたシーンの例
10 を上げている、同一のアングルであるが、異なる時間に撮影されたシーンであっても良いし、またコンピュータグラフィックス等のデータであっても良い。

複数のタイトルでデータを共有すると、必然的に、データの共有部分から非共有部分への光ビームLSを移動させるために、光学ピックアップを光ディスク(RC1)上の異なる位置に移動することになる。この移動に要する
15 時間が原因となって音や映像を途切れずに再生する事、すなわちシームレス再生が困難であるという問題が生じる。このような問題点を解決するするには、理論的には最悪のアクセス時間に相当する時間分のトラックバッファ(ストリームバッファ2400)を備えれば良い。一般に、光ディスクに記録
20 されているデータは、光ピックアップにより読み取られ、所定の信号処理が施された後、データとしてトラックバッファに一旦蓄積される。蓄積されたデータは、その後デコードされて、ビデオデータあるいはオーディオデータとして再生される。

インターリーブの定義

25 前述のような、あるシーンをカットする事や、複数のシーンから選択を可

能にするには、記録媒体のトラック上に、各シーンに属するデータ単位で、互いに連続した配置で記録されるため、共通シーンデータと選択シーンデータとの間に非選択シーンのデータが割り込んで記録される事態が必然的に起こる。このような場合、記録されている順序にデータを読むと、選択したシーンのデータにアクセスしてデコードする前に、非選択シーンのデータにアクセスせざるを得ないので、選択したシーンへのシームレス接続が困難である。しかしながら、DVDシステムに於いては、その記録媒体に対する優れたランダムアクセス性能を活かして、このような複数シーン間でのシームレス接続が可能である。つまり、各シーンに属するデータを、所定のデータ量を有する複数の単位に分割し、これらの異なるシーンの属する複数の分割データ単位を、互いに所定の順番に配置することで、ジャンプ性能範囲に配置する事で、それぞれ選択されたシーンの属するデータを分割単位毎に、断続的にアクセスしてデコードすることによって、その選択されたシーンをデータが途切れる事なく再生する事ができる。つまり、シームレスデータ再生が保証される。

インターリーブブロック、ユニット構造

図24及び図65を参照して、シームレスデータ再生を可能にするインターリーブ方式を説明する。図24では、1つのVOB (VOB-A) から複数のVOB (VOB-B、VOB-D、VOB-C) へ分岐再生し、その後1つのVOB (VOB-E) に結合する場合を示している。図65では、これらのデータをディスク上のトラックTRに実際に配置した場合を示している。

図65に於ける、VOB-AとVOB-Eは再生の開始点と終了点が単独なビデオオブジェクトであり、原則として連続領域に配置する。また、図24に示すように、VOB-B、VOB-C、VOB-Dについては、再生の

開始点、終了点を一致させて、インターリーブ処理を行う。そして、そのインターリーブ処理された領域をディスク上の連続領域にインターリーブ領域として配置する。さらに、上記連続領域とインターリーブ領域を再生の順番に、つまりトラックパスDrの方向に、配置している。複数のVOB、す

5 なわちVOBSをトラックTR上に配置した図を図65に示す。

図65では、データが連続的に配置されたデータ領域をブロックとし、そのブロックは、前述の開始点と終了点が単独で完結しているVOBを連続して配置している連続ブロック、開始点と終了点を一致させて、その複数のVOBをインターリーブしたインターリーブブロックの2種類である。それらのブロックが再生順に、図66に示すように、ブロック1、ブロック2、ブロック3、・・・、ブロック7と配置されている構造をもつ。

図66に於いて、VTSTT_VOBSは、ブロック1、2、3、4、5、6、及び7から構成されている。ブロック1には、VOB1が単独で配置されている。同様に、ブロック2、3、5、及び7には、それぞれ、VOB2、3、15 6、及び10が単独で配置されている。つまり、これらのブロック2、3、5、及び7は、連続ブロックである。

一方、ブロック4には、VOB4とVOB5がインターリーブされて配置されている。同様に、ブロック6には、VOB7、VOB8、及びVOB9の三つのVOBがインターリーブされて配置されている。つまり、これらの
20 ブロック4及び6は、インターリーブブロックである。

図67に連続ブロック内のデータ構造を示す。同図に於いて、VOBSにVOB-i、VOB-jが連続ブロックとして、配置されている。連続ブロック内のVOB-i及びVOB-jは、図16を参照して説明したように、更に論理的な再生単位であるセルに分割されている。図ではVOB-i及び
25 VOB-jのそれぞれが、3つのセルCELL#1、CELL#2、CEL

L#3で構成されている事を示している。セルは1つ以上のVOBUで構成されており、VOBUの単位で、その境界が定義されている。セルはDVDの再生制御情報であるプログラムチェーン（以下PGCと呼ぶ）には、図16に示すように、その位置情報が記述される。つまり、セル開始のVOBUと終了のVOBUのアドレスが記述されている。図67に明示されるように、連続ブロックは、連続的に再生されるように、VOBもその中で定義されるセルも連続領域に記録される。そのため、連続ブロックの再生は問題はない。

次に、図68にインターリーブブロック内のデータ構造を示す。インターリーブブロックでは、各VOBがインターリーブユニットILVU単位に分割され、各VOBに属するインターリーブユニットが交互に配置される。そして、そのインターリーブユニットとは独立して、セル境界が定義される。同図に於いて、VOB-kは四つのインターリーブユニットILVUk1、ILVUk2、ILVUk3、及びILVUk4に分割されると共に、二つのセルCELL#1k、及びCELL#2kが定義されている。同様に、VOB-mはILVUm1、ILVUm2、ILVUm3、及びILVUm4に分割されると共に、二つのセルCELL#1m、及びCELL#2mが定義されている。つまり、インターリーブユニットILVUには、ビデオデータとオーディオデータが含まれている。

図68の例では、二つの異なるVOB-kとVOB-mの各インターリーブユニットILVUk1、ILVUk2、ILVUk3、及びILVUk4とILVUm1、ILVUm2、ILVUm3、及びILVUm4がインターリーブブロック内に交互に配置されている。二つのVOBの各インターリーブユニットILVUを、このような配列にインターリーブする事で、単独のシーンから複数のシーンの1つへ分岐、さらにそれらの複数シーンの1つから単独のシーンへのシームレスな再生が実現できる。このようにインター

リーブすることで、多くの場合の分岐結合のあるシーンのシームレス再生可能な接続を行う事ができる。

マルチシーン

ここで、本発明に基づく、マルチシーン制御の概念を説明すると共にマルチシーン区間に付いて説明する。

異なるアングルで撮影されたシーンから構成される例が挙げている。しかし、マルチシーンの各シーンは、同一のアングルであるが、異なる時間に撮影されたシーンであっても良いし、またコンピュータグラフィックス等のデータであっても良い。言い換えれば、マルチアングルシーン区間は、マルチシーン区間である。

パレンタル

図15を参照して、パレンタルロックおよびディレクターズカットなどの複数タイトルの概念を説明する。

図15にパレンタルロックに基づくマルチレイティッドタイトルストリームの一例を示す。一つのタイトル中に、性的シーン、暴力的シーン等の子供に相応しくない所謂成人向けシーンが含まれている場合、このタイトルは共通のシステムストリームSSa、SSb、及びSSeと、成人向けシーンを含む成人向けシステムストリームSScと、未成年向けシーンのみを含む非成人向けシステムストリームSSdから構成される。このようなタイトルストリームは、成人向けシステムストリームSScと非成人向けシステムストリームSSdを、共通システムストリームSSbとSSeの間に、設けたマルチシーン区間にマルチシーンシステムストリームとして配置する。

上述の用に構成されたタイトルストリームのプログラムチェーンPGCに記述されるシステムストリームと各タイトルとの関係を説明する。成人向けタイトルのプログラムチェーンPGC1には、共通のシステムストリームS

S a、S S b、成人向けシステムストリームS S c及び、共通システムストリームS S eが順番に記述される。未成年向タイトルのプログラムチェーンPGC 2には、共通のシステムストリームS S a、S S b、未成年向けシステムストリームS S d及び、共通システムストリームS S eが順番に記述される。

5 このように、成人向けシステムストリームS S cと未成年向けシステムストリームS S dをマルチシーンとして配列することにより、各PGCの記述に基づき、上述のデコーディング方法で、共通のシステムストリームS S a及びS S bを再生したのち、マルチシーン区間で成人向けS S cを選択して再生し、更に、共通のシステムストリームS S eを再生することで、成人向けの内容を有するタイトルを再生できる。また、一方、マルチシーン区間で、未成年向けシステムストリームS S dを選択して再生することで、成人向けシーンを含まない、未成年向けのタイトルを再生することができる。このように、タイトルストリームに、複数の代替えシーンからなるマルチシーン区間を用意しておき、事前に該マルチ区間のシーンのうちで再生するシーンを
10 選択しておき、その選択内容に従って、基本的に同一のタイトルシーンから異なるシーンを有する複数のタイトルを生成する方法を、パレンタルロックという。

 なお、パレンタルロックは、未成年保護と言う観点からの要求に基づいて、
20 パレンタルロックと呼ばれるが、システムストリーム処理の観点からは、上述の如く、マルチシーン区間での特定のシーンをユーザが予め選択することにより、静的に異なるタイトルストリーム生成する技術である。一方、マルチアングルは、タイトル再生中に、ユーザが随時且つ自由に、マルチシーン区間のシーンを選択することにより、同一のタイトルの内容を動的に変化させる
25 技術である。

また、パレンタルロック技術を用いて、いわゆるディレクターズカットと呼ばれるタイトルストリーム編集も可能である。ディレクターズカットとは、映画等で再生時間の長いタイトルを、飛行機内で供さる場合には、劇場での再生と異なり、飛行時間によっては、タイトルを最後まで再生できない。この

5 のような事態にさせて、予めタイトル制作責任者、つまりディレクターの判断で、タイトル再生時間短縮の為に、カットしても良いシーンを定めておき、そのようなカットシーンを含むシステムストリームと、シーンカットされていないシステムストリームをマルチシーン区間に配置しておくことによって、制作者の意志に沿ってシーンカット編集が可能となる。このようなパレン

10 タル制御では、システムストリームからシステムストリームへのつなぎ目に於いて、再生画像をなめらかに矛盾なくつなぐ事、すなわちビデオ、オーディオなどバッファがアンダーフローしないシームレスデータ再生と再生映像、再生オーディオが視聴覚上、不自然でなくまた中断する事なく再生するシームレス情報再生が必要になる。

15 マルチアングル

図33を参照して、本発明に於けるマルチアングル制御の概念を説明する。通常、マルチメディアタイトルは、対象物を時間Tの経過と共に録音及び撮影（以降、単に撮影と言う）して得られる。#SC1、#SM1、#SM2、#SM3、及び#SC3の各ブロックは、それぞれ所定のカメラアングルで

20 対象物を撮影して得られる撮影単位時間T1、T2、及びT3に得られるマルチメディアシーンを代表している。シーン#SM1、#SM2、及び#SM3は、撮影単位時間T2にそれぞれ異なる複数（第一、第二、及び第三）のカメラアングルで撮影されたシーンであり、以降、第一、第二、及び第三マルチアングルシーンと呼ぶ。

25 ここでは、マルチシーンが、異なるアングルで撮影されたシーンから構成

される例が挙げられている。しかし、マルチシーンの各シーンは、同一のアン
グルであるが、異なる時間に撮影されたシーンであっても良いし、またコ
ンピュータグラフィックス等のデータであっても良い。言い換えれば、マル
チアングルシーン区間は、マルチシーン区間であり、その区間のデータは、
5 実際に異なるカメラアングルで得られたシーンデータに限るものでは無く、
その表示時間が同一の期間にある複数のシーンを選択的に再生できるよ
うなデータから成る区間である。

シーン#SC1と#SC3は、それぞれ、撮影単位時間T1及びT3に、
つまりマルチアングルシーンの前後に、同一の基本のカメラアングルで撮影
10 されたシーンあり、以降、基本アングルシーンと呼ぶ。通常、マルチアング
ルの内一つは、基本カメラアングルと同一である。

これらのアングルシーンの関係を分かりやすくするために、野球の中継放
送を例に説明する。基本アングルシーン#SC1及び#SC3は、センター
側から見た投手、捕手、打者を中心とした基本カメラアングルにて撮影され
15 たものである。第一マルチアングルシーン#SM1は、バックネット側から
見た投手、捕手、打者を中心とした第一マルチカメラアングルにて撮影され
たものである。第二マルチアングルシーン#SM2は、センター側から見た
投手、捕手、打者を中心とした第二マルチカメラアングル、つまり基本カメ
ラアングルにて撮影されたものである。この意味で、第二マルチアングルシ
20 ーン#SM2は、撮影単位時間T2に於ける基本アングルシーン#SC2で
ある。第三マルチアングルシーン#SM3は、バックネット側から見た内野
を中心とした第三マルチカメラアングルにて撮影されたものである。

マルチアングルシーン#SM1、#SM2、及び#SM3は、撮影単位時
間T2に関して、表示（presentation）時間が重複しており、この期間をマ
25 ルチアングル区間と呼ぶ。視聴者は、マルチアングル区間に於いて、このマ

マルチアングルシーン# SM1、# SM2、及び# SM3を自由に選択することによって、基本アングルシーンから、好みのアングルシーン映像をあたかもカメラを切り替えているように楽しむことができる。なお、図中では、基本アングルシーン# SC1及び# SC3と、各マルチアングルシーン# SM

5 1、# SM2、及び# SM3間に、時間的ギャップがあるように見えるが、これはマルチアングルシーンのどれを選択するかによって、再生されるシーンの経路がどのようになるかを分かりやすく、矢印を用いて示すためであって、実際には時間的ギャップが無いことは言うまでもない。

図23に、本発明に基づくシステムストリームのマルチアングル制御を、

10 データの接続の観点から説明する。基本アングルシーン# SCに対応するマルチメディアデータを、基本アングルデータBAとし、撮影単位時間T1及びT3に於ける基本アングルデータBAをそれぞれBA1及びBA3とする。マルチアングルシーン# SM1、# SM2、及び# SM3に対応するマルチアングルデータを、それぞれ、第一、第二、及び第三マルチアングルデータMA1、MA2、及びMA3と表している。先に、図33を参照して、

15 説明したように、マルチアングルシーンデータMA1、MA2、及びMA3の何れかを選択することによって、好みのアングルシーン映像を切り替えて楽しむことができる。また、同様に、基本アングルシーンデータBA1及びBA3と、各マルチアングルシーンデータMA1、MA2、及びMA3との

20 間には、時間的ギャップは無い。

しかしながら、MPEGシステムストリームの場合、各マルチアングルデータMA1、MA2、及びMA3の内の任意のデータと、先行基本アングルデータBA1からの接続と、または後続基本アングルデータBA3への接続時は、接続されるアングルデータの内容によっては、再生されるデータ間で、

25 再生情報に不連続が生じて、一本のタイトルとして自然に再生できない場合

がある。つまり、この場合、シームレスデータ再生であるが、非シームレス情報再生である。

以下に、図23をDVDシステムに於けるマルチシーン区間内での、複数のシーンを選択的に再生して、前後のシーンに接続するシームレス情報再生であるマルチアングル切替について説明する。

アングルシーン映像の切り替え、つまりマルチアングルシーンデータMA1、MA2、及びMA3の内一つを選択することが、先行する基本アングルデータBA1の再生終了前までに完了されてなければならない。例えば、アングルシーンデータBA1の再生中に別のマルチアングルシーンデータMA2に切り替えることは、非常に困難である。これは、マルチメディアデータは、可変長符号化方式のMPEGのデータ構造を有するので、切り替え先のデータの途中で、データの切れ目を見つけるのが困難であり、また、符号化処理にフレーム間相関を利用しているためアングルの切替時に映像が乱れる可能性がある。MPEGに於いては、少なくとも1フレームのリフレッシュフレームを有する処理単位としてGOPが定義されている。このGOPという処理単位に於いては他のGOPに属するフレームを参照しないクローズドな処理が可能である。

言い換えれば、再生がマルチアングル区間に達する前には、遅くとも、先行基本アングルデータBA1の再生が終わった時点で、任意のマルチアングルデータ、例えばMA3、を選択すれば、この選択されたマルチアングルデータはシームレスに再生できる。しかし、マルチアングルデータの再生の途中で、他のマルチアングルシーンデータをシームレスに再生することは非常に困難である。このため、マルチアングル期間中には、カメラを切り替えるような自由な視点を得ることは困難である。

フローチャート：エンコーダ

図 27 を参照して前述の、シナリオデータ S t 7 に基づいてエンコードシステム制御部 200 が生成するエンコード情報テーブルについて説明する。エンコード情報テーブルはシーンの分岐点・結合点を区切りとしたシーン区間に
5 対応し、複数のVOBが含まれるVOBセットデータ列と各シーン毎に対応するVOBデータ列からなる。図 27 に示されているVOBセットデータ列は、後に詳述する。

図 34 のステップ # 100 で、ユーザが指示するタイトル内容に基づき、DVDのマルチメディアストリーム生成のためにエンコードシステム制御部 200 内で作成するエンコード情報テーブルである。ユーザ指示のシナリオでは、共通なシーンから複数のシーンへの分岐点、あるいは共通なシーンへの結合点がある。その分岐点・結合点を区切りとしたシーン区間に相当するVwOBをVOBセットとし、VOBセットをエンコードするために作成するデータをVOBセットデータ列としている。また、VOBセットデータ列では、マルチシーン区間を含む場合、示されているタイトル数をVOBセットデータ列のタイトル数 (TITLE_NO) に示す。
10
15

図 27 のVOBセットデータ構造は、VOBセットデータ列の1つのVOBセットをエンコードするためのデータの内容を示す。VOBセットデータ構造は、VOBセット番号 (VOBS_NO)、VOBセット内のVOB番号 (VOB_NO)、先行VOBシームレス接続フラグ (VOB_Fsb)、後続VOBシームレス接続フラグ (VOB_Fsf)、マルチシーンフラグ (VOB_Fp)、
20 インターリーブフラグ (VOB_Fi)、マルチアングル (VOB_Fm)、マルチアングルシームレス切り替えフラグ (VOB_FsV)、インターリーブVOBの最大ビットレート (ILV_BR)、インターリーブVOBの分割数 (ILV_DIV)、最小インターリーブユニット再生時間 (ILV_MT) からなる。

25 VOBセット番号 VOBS_NO は、例えばタイトルシナリオ再生順を目安

につけるVOBセットを識別するための番号である。

VOBセット内のVOB番号VOB_NOは、例えばタイトルシナリオ再生順を目安に、タイトルシナリオ全体にわたって、VOBを識別するための番号である。

- 5 先行VOBシームレス接続フラグVOB_Fsbは、シナリオ再生で先行のVOBとシームレスに接続するか否かを示すフラグである。

後続VOBシームレス接続フラグVOB_Fsfは、シナリオ再生で後続のVOBとシームレスに接続するか否かを示すフラグである。

- 10 マルチシーンフラグVOB_Fpは、VOBセットが複数のVOBで構成しているか否かを示すフラグである。

インターリーブフラグVOB_Fiは、VOBセット内のVOBがインターリーブ配置するか否かを示すフラグである。

マルチアングルフラグVOB_Fmは、VOBセットがマルチアングルであるか否かを示すフラグである。

- 15 マルチアングルシームレス切り替えフラグVOB_FsVは、マルチアングル内の切り替えがシームレスであるか否かを示すフラグである。

インターリーブVOB最大ビットレートILV_BRは、インターリーブするVOBの最大ビットレートの値を示す。

- 20 インターリーブVOB分割数ILV_DIVは、インターリーブするVOBのインターリーブユニット数を示す。

最小インターリーブユニット再生時間ILVU_MTは、インターリーブブロック再生時に、トラックバッファのアンダーフローしない最小のインターリーブユニットに於いて、そのVOBのビットレートがILV_BRの時に再生できる時間を示す。

- 25 図28を参照して前述の、シナリオデータSt7に基づいてエンコードシ

システム制御部200が生成するVOB毎に対応するエンコード情報テーブルについて説明する。このエンコード情報テーブルを基に、ビデオエンコーダ300、サブピクチャエンコーダ500、オーディオエンコーダ700、システムエンコーダ900へ、後述する各VOBに対応するエンコードパラメータデータを生成する。図28に示されているVOBデータ列は、図34のステップ#100で、ユーザが指示するタイトル内容に基づき、DVDのマルチメディアストリーム生成のためにエンコードシステム制御内で作成するVOB毎のエンコード情報テーブルである。1つのエンコード単位をVOBとし、そのVOBをエンコードするために作成するデータをVOBデータ列としている。例えば、3つのアングルシーンで構成されるVOBセットは、3つのVOBから構成される事になる。図28のVOBデータ構造はVOBデータ列の1つのVOBをエンコードするためのデータの内容を示す。

VOBデータ構造は、ビデオ素材の開始時刻 (VOB_VST)、ビデオ素材の終了時刻 (VOB_VEND)、ビデオ素材の種類 (VOB_V_KIND)、ビデオのエンコードビットレート (V_BR)、オーディオ素材の開始時刻 (VOB_AST)、オーディオ素材の終了時刻 (VOB_AEND)、オーディオエンコード方式 (VOB_A_KIND)、オーディオのビットレート (A_BR) からなる。

ビデオ素材の開始時刻 VOB_VST は、ビデオ素材の時刻に対応するビデオエンコードの開始時刻である。

ビデオ素材の終了時刻 VOB_VEND は、ビデオ素材の時刻に対応するビデオエンコードの終了時刻である。

ビデオ素材の種類 VOB_V_KIND は、エンコード素材がNTSC形式かPAL形式のいずれかであるか、またはビデオ素材がテレンネ変換処理された素材であるか否かを示すものである。

ビデオのビットレート V_BR は、ビデオのエンコードビットレートである。

オーディオ素材の開始時刻 VOB_AST は、オーディオ素材の時刻に対応するオーディオエンコード開始時刻である。

オーディオ素材の終了時刻 VOB_AEND は、オーディオ素材の時刻に対応するオーディオエンコード終了時刻である。

オーディオエンコード方式 VOB_A_KIND は、オーディオのエンコード方式を示すものであり、エンコード方式には AC-3 方式、MPEG 方式、リニア PCM 方式などがある。

オーディオのビットレート A_BR は、オーディオのエンコードビットレートである。

図 29 に、VOB をエンコードするためのビデオ、オーディオ、システムの各エンコーダ 300、500、及び 900 へのエンコードパラメータを示す。エンコードパラメータは、VOB 番号 (VOB_NO)、ビデオエンコード開始時刻 (V_STTM)、ビデオエンコード終了時刻 (V_ENDTM)、エンコードモード (V_ENCMTD)、ビデオエンコードビットレート (V_RATE)、ビデオエンコード最大ビットレート (V_MRATE)、GOP 構造固定フラグ (GOP_FXflag)、ビデオエンコード GOP 構造 (GOPST)、ビデオエンコード初期データ (V_INTST)、ビデオエンコード終了データ (V_ENDST)、オーディオエンコード開始時刻 (A_STTM)、オーディオエンコード終了時刻 (A_ENDTM)、オーディオエンコードビットレート (A_RATE)、オーディオエンコード方式 (A_ENCMTD)、オーディオ開始時ギャップ (A_STGAP)、オーディオ終了時ギャップ (A_ENDGAP)、先行 VOB 番号 (B_VOB_NO)、後続 VOB 番号 (F_VOB_NO) からなる。

VOB 番号 VOB_NO は、例えばタイトルシナリオ再生順を目安に、タイトルシナリオ全体にわたって番号づける、VOB を識別するための番号で

ある。

ビデオエンコード開始時刻 V_STTM は、ビデオ素材上のビデオエンコード開始時刻である。

- 5 ビデオエンコード終了時刻 V_STTM は、ビデオ素材上のビデオエンコード終了時刻である。

エンコードモード V_ENCMD は、ビデオ素材がテレシネ変換された素材の場合には、効率よいエンコードができるようにビデオエンコード時に逆テレシネ変換処理を行うか否かなどを設定するためのエンコードモードである。

- 10 ビデオエンコードビットレート V_RATE は、ビデオエンコード時の平均ビットレートである。

ビデオエンコード最大ビットレートは V_MRATE は、ビデオエンコード時の最大ビットレートである。

- 15 GOP構造固定フラグ GOP_FXflag は、ビデオエンコード時に途中で、GOP構造を変えることなくエンコードを行うか否かを示すものである。マルチアングルシーン中にシームレスに切り替え可能にする場合に有効なパラメータである。

ビデオエンコードGOP構造 $GOPST$ は、エンコード時のGOP構造データである。

- 20 ビデオエンコード初期データ V_INST は、ビデオエンコード開始時のVBVバッファ（復号バッファ）の初期値などを設定する、先行のビデオエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

- 25 ビデオエンコード終了データ V_ENDST は、ビデオエンコード終了時のVBVバッファ（復号バッファ）の終了値などを設定する。後続のビデオエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

オーディオエンコーダ開始時刻 A_STTM は、オーディオ素材上のオーディオエンコード開始時刻である。

オーディオエンコーダ終了時刻 A_ENDTM は、オーディオ素材上のオーディオエンコード終了時刻である。

- 5 オーディオエンコードビットレート A_RATE は、オーディオエンコード時のビットレートである。

オーディオエンコード方式 A_ENCMD は、オーディオのエンコード方式であり、AC-3方式、MPEG方式、リニアPCM方式などがある。

- 10 オーディオ開始時ギャップ A_STGAP は、VOB開始時のビデオとオーディオの開始のずれ時間である。先行のシステムエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

オーディオ終了時ギャップ A_ENDGAP は、VOB終了時のビデオとオーディオの終了のずれ時間である。後続のシステムエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

- 15 先行VOB番号 B_VOB_NO は、シームレス接続の先行VOBが存在する場合にそのVOB番号を示すものである。

後続VOB番号 F_VOB_NO は、シームレス接続の後続VOBが存在する場合にそのVOB番号を示すものである。

- 20 図34に示すフローチャートを参照しながら、本発明に係るDVDエンコーダECDの動作を説明する。なお、同図に於いて二重線で囲まれたブロックはそれぞれサブルーチンを示す。本実施形態は、DVDシステムについて説明するが、言うまでもなくオーサリングエンコーダECについても同様に構成することができる。

- 25 ステップ#100に於いて、ユーザーは、編集情報作成部100でマルチメディアソースデータSt1、St2、及びSt3の内容を確認しながら、

所望のシナリオに添った内容の編集指示を入力する。

ステップ# 200で、編集情報作成部100はユーザの編集指示に応じて、上述の編集指示情報を含むシナリオデータSt7を生成する。

5 ステップ# 200での、シナリオデータSt7の生成時に、ユーザの編集指示内容の内、インターリーブする事を想定しているマルチアングル、パレンタルのマルチシーン区間でのインターリーブ時の編集指示は、以下の条件を満たすように入力する。

10 まず画質的に十分な画質が得られるようなVOBの最大ビットレートを決定し、さらにDVDエンコードデータの再生装置として想定するDVDデコードDCDのトラックバッファ量及びジャンプ性能、ジャンプ時間とジャンプ距離の値を決定する。上記値をもとに、式3、式4より、最小インターリーブユニットの再生時間を得る。

15 次に、マルチシーン区間に含まれる各シーンの再生時間をもとに式5及び式6が満たされるかどうか検証する。満たされなければ後続シーン一部シーンをマルチシーン区間の各シーン接続するなどの処理を行い式5及び式6を満たすようにユーザは指示の変更入力する。

20 さらに、マルチアングルの編集指示の場合、シームレス切り替え時には式7を満たすと同時に、アングルの各シーンの再生時間、オーディオは同一とする編集指示を入力する。また非シームレス切り替え時には式8を満たすようにユーザは編集指示を入力する。

25 ステップ# 300で、エンコードシステム制御部200は、シナリオデータSt7に基づいて、先ず、対象シーンを先行シーンに対して、シームレスに接続するの可否かを判断する。シームレス接続とは、先行シーン区間が複数のシーンからなるマルチシーン区間である場合に、その先行マルチシーン区間に含まれる全シーンの内の任意の1シーンを、現時点の接続対象である

共通シーンとシームレスに接続する。同様に、現時点の接続対象シーンがマルチシーン区間である場合には、マルチシーン区間の任意の1シーンを接続出来るということを意味する。ステップ#300で、NO、つまり、非シームレス接続と判断された場合にはステップ#400へ進む。

- 5 ステップ#400で、エンコードシステム制御部200は、対象シーンが先行シーンとシームレス接続されることを示す、先行シーンシームレス接続フラグVOB_Fsbをリセットして、ステップ#600に進む。

一方、ステップ#300で、YES、つまり先行シートとシームレス接続すると判断された時には、ステップ#500に進む。

- 10 ステップ#500で、先行シーンシームレス接続フラグVOB_Fsbをセットして、ステップ#600に進む。

ステップ#600で、エンコードシステム制御部200は、シナリオデータSt7に基づいて、対象シーンを後続するシーンとシームレス接続するの可否かを判断する。ステップ#600で、NO、つまり非シームレス接続と

- 15 判断された場合にはステップ#700へ進む。

ステップ#700で、エンコードシステム制御部200は、シーンを後続シーンとシームレス接続することを示す、後続シーンシームレス接続フラグVOB_Fsfをリセットして、ステップ#900に進む。

- 20 一方、ステップ#600で、YES、つまり後続シートとシームレス接続すると判断された時には、ステップ#800に進む。

ステップ#800で、エンコードシステム制御部200は、後続シーンシームレス接続フラグVOB_Fsfをセットして、ステップ#900に進む。

- 25 ステップ#900で、エンコードシステム制御部200は、シナリオデータSt7に基づいて、接続対象のシーンが一つ以上、つまり、マルチシーンであるか否かを判断する。マルチシーンには、マルチシーンで構成できる複

数の再生経路の内、1つの再生経路のみを再生するパレンタル制御と再生経路がマルチシーン区間の間、切り替え可能なマルチアングル制御がある。

シナリオステップ#900で、NO、つまり非マルチシーン接続であると判断されて時は、ステップ#1000に進む。

- 5 ステップ#1000で、マルチシーン接続であることを示すマルチシーンフラグ VOB_Fp をリセットして、エンコードパラメータ生成ステップ#1800に進む。ステップ#1800の動作については、あとで述べる。
- 一方、ステップ#900で、YES、つまりマルチシーン接続と判断された時には、ステップ#1100に進む。

- 10 ステップ#1100で、マルチシーンフラグ VOB_Fp をセットして、マルチアングル接続かどうかを判断するステップ#1200に進む。

ステップ#1200で、マルチシーン区間中の複数シーン間での切り替えをするかどうか、すなわち、マルチアングルの区間であるか否かを判断する。

- ステップ#1200で、NO、つまり、マルチシーン区間の途中で切り替えずに、1つの再生経路のみを再生するパレンタル制御と判断された時には、
- 15 ステップ#1300に進む。

ステップ#1300で、接続対象シーンがマルチアングルであることを示すマルチアングルフラグVOB_Fmをリセットしてステップ#1302に進む。

- ステップ#1302で、先行シーンシームレス接続フラグVOB_Fsb及び
- 20 後続シーンシームレス接続フラグVOB_Fsfの何れかがセットされているか否かを判断する。ステップ#1300で、YES、つまり接続対象シーンは先行あるいは後続のシーンの何れかあるいは、両方とシームレス接続すると判断された時には、ステップ#1304に進む。

- ステップ#1304では、対象シーンのエンコードデータであるVOBを
- 25 インターリーブすることを示すインターリーブフラグVOB_Fiをセットし

て、ステップ#1800に進む。

一方、ステップ#1302で、NO、つまり、対象シーンは先行シーン及び後続シーンの何れともシームレス接続しない場合には、ステップ#1306に進む。

- 5 ステップ#1306でインターリーブフラッグ VOB_Fi をリセットしてステップ#1800に進む。

一方、ステップ#1200で、YES、つまりマルチアングルであると判断された場合には、ステップ#1400に進む。

- 10 ステップ#1400では、マルチアングルフラッグ VOB_Fm 及びインターリーブフラッグ VOB_Fi をセットした後ステップ#1500に進む。

ステップ#1500で、エンコードシステム制御部200はシナリオデータ S t 7に基づいて、マルチアングルシーン区間で、つまりVOBよりも小さな再生単位で、映像やオーディオを途切れることなく、いわゆるシームレスに切替られるのかを判断する。ステップ#1500で、NO、つまり、非シームレス切替と判断された時には、ステップ#1600に進む。

- 15 ステップ#1600で、対象シーンがシームレス切替であることを示すシームレス切替フラッグ VOB_FsV をリセットして、ステップ#1800に進む。

一方、ステップ#1500、YES、つまりシームレス切替と判断された時には、ステップ#1700に進む。

- 20 ステップ#1700で、シームレス切替フラッグ VOB_FsV をセットしてステップ#1800に進む。このように、本発明では、編集意思を反映したシナリオデータ S t 7から、編集情報が上述の各フラグのセット状態として検出されて後に、ステップ#1800に進む。

- 25 ステップ#1800で、上述の如く各フラグのセット状態として検出されたユーザの編集意思に基づいて、ソースストリームをエンコードするための、

それぞれ図 27 及び図 28 に示される VOB セット単位及び VOB 単位毎のエンコード情報テーブルへの情報付加と、図 29 に示される VOB データ単位でのエンコードパラメータを作成する。次に、ステップ # 1900 に進む。このエンコードパラメータ作成ステップの詳細については、図 35、図 36、図 37、図 38 を参照して後で説明する。

5 ステップ # 1900 で、ステップ # 1800 で作成してエンコードパラメータに基づいて、ビデオデータ及びオーディオデータのエンコードを行った後にステップ # 2000 に進む。尚、サブピクチャデータは、本来必要に応じて、ビデオ再生中に、随時挿入して利用する目的から、前後のシーン等との連続性は本来不要である。更に、サブピクチャは、およそ、1 画面分の映像情報であるので、時間軸上に延在するビデオデータ及びオーディオデータと異なり、表示上は静止の場合が多く、常に連続して再生されるものではない。よって、シームレス及び非シームレスと言う連続再生に関する本実施形態に於いては、簡便化のために、サブピクチャデータのエンコードについて
10 は説明を省く。

15 ステップ # 2000 では、VOB セットの数だけステップ # 300 からステップ # 1900 までの各ステップから構成されるループをまわし、図 16 のタイトルの各 VOB の再生順などの再生情報を自身のデータ構造にもつ、プログラムチェーン (VTS_PGC#) 情報をフォーマットし、マルチルチシーン区間の VOB をインターリーブ配置を作成し、そしてシステムエンコードするために必要な VOB セットデータ列及び VOB データ列を完成させる。次に、ステップ # 2100 に進む。

20 ステップ # 2100 で、ステップ # 2000 までのループの結果として得られる全 VOB セット数 VOBS_NUM を得て、VOB セットデータ列に追加
25 し、さらにシナリオデータ S t 7 に於いて、シナリオ再生経路の数をタイト

ル数とした場合の、タイトル数 TITLE_NO を設定して、エンコード情報テーブルとしてのVOBセットデータ列を完成した後、ステップ# 2200に進む。

5 ステップ# 2200で、ステップ# 1900でエンコードしたビデオエンコードストリーム、オーディオエンコードストリーム、図29のエンコードパラメータに基づいて、図16の VTSIT_VOBS 内のVOB (VOB#) データを作成するためのシステムエンコードを行う。次に、ステップ# 2300に進む。

10 ステップ# 2300で、図16のVTS情報、VTS Iに含まれるVTS I管理テーブル (VTSI_MAT)、VTSPGC情報テーブル (VTSPGC IT) 及び、VOBデータの再生順を制御するプログラムチェーン情報 (VTS_PGCH#) のデータ作成及びマルチシーン区間に含まれるVOBのインターリーブ配置などの処理を含むフォーマットを行う。

15 図35、図36、及び図37を参照して、図34に示すフローチャートのステップ# 1800のエンコードパラメータ生成サブルーチンに於ける、マルチアングル制御時のエンコードパラメータ生成の動作を説明する。

20 先ず、図35を参照して、図34のステップ# 1500で、NOと判断された時、つまり各フラグはそれぞれ VOB_Fsb=1 または VOB_Fsf=1、VOB_Fp=1、VOB_Ff=1、VOB_Fm=1、F s V=0である場合、すなわちマルチアングル制御時の非シームレス切り替えストリームのエンコードパラメータ生成動作を説明する。以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、図29に示すエンコードパラメータを作成する。

25 ステップ# 1812では、シナリオデータ S t 7に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号 VOBS_NO を設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号 VOB_NO を設定する。

ステップ#1814では、シナリオデータSt7より、インターリーブVOBの最大ビットレートILV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_Fp=1に基づき、エンコードパラメータのビデオエンコード最大ビットレートV_MRATEに設定。

- 5 ステップ#1816では、シナリオデータSt7より、最小インターリーブユニット再生時間ILVU_MTを抽出。

ステップ#1818では、マルチアングルフラグVOB_Fp=1に基づき、ビデオエンコードGOP構造GOPSTのN=15、M=3の値とGOP構造固定フラグGOPFXflag="1"に設定。

- 10 ステップ#1820は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。
図36に、ステップ#1820のVOBデータ共通設定ルーチンを示す。以下の動作フローで、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、図29に示すエンコードパラメータを作成する。

- 15 ステップ#1822では、シナリオデータSt7より、各VOBのビデオ素材の開始時刻VOB_VST、終了時刻VOB_VENDを抽出し、ビデオエンコード開始時刻V_STTMとエンコード終了時刻V_ENDTMをビデオエンコードのパラメータとする。

- 20 ステップ#1824では、シナリオデータSt7より、各VOBのオーディオ素材の開始時刻VOB_ASTを抽出し、オーディオエンコード開始時刻A_STTMをオーディオエンコードのパラメータとする。

- 25 ステップ#1826では、シナリオデータSt7より、各VOBのオーディオ素材の終了時刻VOB_AENDを抽出し、VOB_AENDを超えない時刻で、オーディオエンコード方式で定められるオーディオアクセスユニット(以下AAUと記述する)単位の時刻を、オーディオエンコードのパラメータである、エンコード終了時刻A_ENDTMとする。

ステップ#1828は、ビデオエンコード開始時刻 V_STTM とオーディオエンコード開始時刻 A_STTM の差より、オーディオ開始時ギャップ A_STGAP をシステムエンコードのパラメータとする。

5 ステップ#1830では、ビデオエンコード終了時刻 V_ENDTM とオーディオエンコード終了時刻 A_ENDTM の差より、オーディオ終了時ギャップ A_ENDGAP をシステムエンコードのパラメータとする。

ステップ#1832では、シナリオデータ S t 7 より、ビデオのビットレート V_BR を抽出し、ビデオエンコードの平均ビットレートとして、ビデオエンコードビットレート V_RATE をビデオエンコードのパラメータとする。

10 ステップ#1834では、シナリオデータ S t 7 より、オーディオのビットレート A_BR を抽出し、オーディオエンコードビットレート A_RATE をオーディオエンコードのパラメータとする。

15 ステップ#1836では、シナリオデータ S t 7 より、ビデオ素材の種類 VOB_V_KIND を抽出し、フィルム素材、すなわちテレシネ変換された素材であれば、ビデオエンコードモード V_ENCMD に逆テレシネ変換を設定し、ビデオエンコードのパラメータとする。

20 ステップ#1838では、シナリオデータ S t 7 より、オーディオのエンコード方式 VOB_A_KIND を抽出し、オーディオエンコードモード A_ENCMD にエンコード方式を設定し、オーディオエンコードのパラメータとする。

ステップ#1840では、ビデオエンコード初期データ V_INST のVBVバッファ初期値が、ビデオエンコード終了データ V_ENDST のVBVバッファ終了値以下の値になるように設定し、ビデオエンコードのパラメータとする。

25 ステップ#1842では、先行VOBシームレス接続フラグ VOB_Fsb=

1に基づき、先行接続のVOB番号 VOB_NO を先行接続のVOB番号 B_VOB_NOに設定し、システムエンコードのパラメータとする。

ステップ#1844では、後続VOBシームレス接続フラグVOB_Fsf=1に基づき、後続接続のVOB番号 VOB_NO を後続接続のVOB番号 F_VOB_NOに設定し、システムエンコードのパラメータとする。

以上のように、マルチアングルのVOBセットであり、非シームレスマルチアングル切り替えの制御の場合のエンコード情報テーブル及びエンコードパラメータが生成できる。

次に、図37を参照して、図34に於いて、ステップ#1500で、Yesと判断された時、つまり各フラグはそれぞれ VOB_Fab=1または VOB_Fsf=1、VOB_Fp=1、VOB_Ff=1、VOB_Fm=1、VOB_FsV=1である場合の、マルチアングル制御時のシームレス切り替えストリームのエンコードパラメータ生成動作を説明する。

以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、及び図29に示すエンコードパラメータを作成する。

ステップ#1850では、シナリオデータSt7に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号 VOBS_NO を設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号 VOB_NO を設定する。

ステップ#1852では、シナリオデータSt7より、インターリーブVOBの最大ビットレートILV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_Ff=1に基づき、ビデオエンコード最大ビットレート V_RATE に設定。

ステップ#1854では、シナリオデータSt7より、最小インターリーブユニット再生時間 ILVU_MT を抽出。

ステップ#1856では、マルチアングルフラグ VOB_Fp=1に基づき、ビデオエンコードGOP構造 GOPST のN=15、M=3の値とGOP構造固

定フラグ $GOPFXflag=1$ に設定。

ステップ#1858では、シームレス切り替えフラグ $VOB_FsV=1$ に基づいて、ビデオエンコードGOP構造 $GOPST$ にクローズドGOPを設定、ビデオエンコードのパラメータとする。

- 5 ステップ#1860は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。この共通のルーチンは図35に示しているルーチンであり、既に説明しているので省略する。

以上のようにマルチアングルのVOBセットで、シームレス切り替え制御の場合のエンコードパラメータが生成できる。

- 10 次に、図38を参照して、図34に於いて、ステップ#1200で、NOと判断され、ステップ1304でYESと判断された時、つまり各フラグはそれぞれ $VOB_Fsb=1$ または $VOB_Fsf=1$ 、 $VOB_Fp=1$ 、 $VOB_Ff=1$ 、 $VOB_Fm=0$ である場合の、パレンタル制御時のエンコードパラメータ生成動作を説明する。以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、及び図29に示すエンコードパラメータを作成する。
- 15

ステップ#1870では、シナリオデータ $St7$ に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号 $VOBS_NO$ を設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号 VOB_NO を設定する。

- 20 ステップ#1872では、シナリオデータ $St7$ より、インターリーブVOBの最大ビットレート ILV_BR を抽出、インターリーブフラグ $VOB_Ff=1$ に基づき、ビデオエンコード最大ビットレート V_RATE に設定する。

ステップ#1874では、シナリオデータ $St7$ より、VOBインターリーブユニット分割数 ILV_DIV を抽出する。

- 25 ステップ#1876は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。この共通のルーチンは図35に示しているルーチンであり、既に説明しているの

で省略する。

以上のようにマルチシーンのVOBセットで、パレンタル制御の場合のエンコードパラメータが生成できる。

- 次に、図64を参照して、図34に於いて、ステップ#900で、NOと
- 5 判断された時、つまり各フラグはそれぞれVOB_Fp=0である場合の、すなわち単一シーンのエンコードパラメータ生成動作を説明する。以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、及び図29に示すエンコードパラメータを作成する。

- ステップ#1880では、シナリオデータSt7に含まれているシナリオ
- 10 再生順を抽出し、VOBセット番号VOBS_NOを設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号VOB_NOを設定する。

ステップ#1882では、シナリオデータSt7より、インターリーブVOBの最大ビットレートILV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_F=1に基づき、ビデオエンコード最大ビットレートV_MRATEに設定。

- 15 ステップ#1884は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。この共通のルーチンは図35に示しているルーチンであり、既に説明しているので省略する。

- 上記ようなエンコード情報テーブル作成、エンコードパラメータ作成フローによって、DVDのビデオ、オーディオ、システムエンコード、DVDの
- 20 フォーマッタのためのエンコードパラメータは生成できる。

デコーダのフローチャート

ディスクからストリームバッファ転送フロー

- 以下に、図47および図48を参照して、シナリオ選択データSt51に基づいてデコードシステム制御部2300が生成するデコード情報テーブルについて説明する。デコード情報テーブルは、図47に示すデコードシス
- 25

テムテーブルと、図48に示すデコードテーブルから構成される。

図47に示すようにデコードシステムテーブルは、シナリオ情報レジスタ部とセル情報レジスタ部からなる。シナリオ情報レジスタ部は、シナリオ選択データ S t 5 1 に含まれるユーザの選択した、タイトル番号等の再生シナリオ情報を抽出して記録する。セル情報レジスタ部は、シナリオ情報レジスタ部は抽出されたユーザの選択したシナリオ情報に基づいてプログラムチェーンを構成する各セル情報を再生に必要な情報を抽出して記録する。

更に、シナリオ情報レジスタ部は、アングル番号レジスタ ANGLE_NO_reg、VTS番号レジスタ VTS_NO_reg、PGC番号レジスタ VTS_PGCL_NO_reg、オーディオIDレジスタ AUDIO_ID_reg、副映像IDレジスタ SP_ID_reg、及びSCR用バッファレジスタ SCR_buffer を含む。

アングル番号レジスタ ANGLE_NO_reg は、再生するPGCにマルチアングルが存在する場合、どのアングルを再生するかの情報を記録する。VTS番号レジスタ VTS_NO_reg は、ディスク上に存在する複数のVTSのうち、次に再生するVTSの番号を記録する。PGC番号レジスタ VTS_PGCL_NO_reg は、パレンタル等の用途でVTS中存在する複数のPGCのうち、どのPGCを再生するかを指示する情報を記録する。オーディオIDレジスタ AUDIO_ID_reg は、VTS中存在する複数のオーディオストリームの、どれを再生するかを指示する情報を記録する。副映像IDレジスタ SP_ID_reg は、VTS中に複数の副映像ストリームが存在する場合は、どの副映像ストリームを再生するか指示する情報を記録する。SCR用バッファ SCR_buffer は、図19に示すように、パックヘッダに記述されるSCRを一時記憶するバッファである。この一時記憶されたSCRは、図26を参照して説明したように、ストリーム再生データ S t 6 3 としてデコードシステム制御部2300に出力される。

セル情報レジスタ部は、セルブロックモードレジスタ CBM_reg、セルブロックタイプレジスタ CBT_reg、シームレス再生フラグレジスタ SPB_reg、インターリーブアロケーションフラグレジスタ IAF_reg、STC 再設定フラグレジスタ STCDF_reg、シームレスアングル切り替えフラグレジスタ SACF_reg、セル最初のVOBU開始アドレスレジスタ C_FVOBU_SA_reg、セル最後のVOBU開始アドレスレジスタ C_LVOBU_SA_regを含む。

セルブロックモードレジスタ CBM_regは複数のセルが1つの機能ブロックを構成しているか否かを示し、構成していない場合は値として “N_BLOCK” を記録する。また、セルが1つの機能ブロックを構成している場合、その機能ブロックの先頭のセルの場合 “F_CELL” を、最後のセルの場合 “L_CELL” を、その間のセルの場合 “BLOCK” を値として記録する。

セルブロックタイプレジスタ CBT_reg は、セルブロックモードレジスタ CBM_reg で示したブロックの種類を記録するレジスタであり、マルチアングルの場合 “A_BLOCK” を、マルチアングルでない場合 “N_BLOCK” を記録する。

シームレス再生フラグレジスタ SPB_reg は、該セルが前に再生されるセルまたはセルブロックとシームレスに接続して再生するか否かを示す情報を記録する。前セルまたは前セルブロックとシームレスに接続して再生する場合には、値として “SML” を、シームレス接続でない場合は値として “NSML” を記録する。

インターリーブアロケーションフラグレジスタ IAF_reg は、該セルがインターリーブ領域に配置されているか否かの情報を記録する。インターリーブ領域に配置されている場合には値として “ILVB” を、インターリーブ領域に配置されていない場合は “N_ILVB” を記録する。

STC再設定フラグレジスタ STCDF_reg は、同期をとる際に使用する STC (System Time Clock) をセルの再生時に再設定する必要があるかないかの情報を記録する。再設定が必要な場合には値として “STC_RESET” を、再設定が不要な場合には値として、 “STC_NRESET” を記録する。

- 5 シームレスアングルチェンジフラグレジスタ SACF_reg は、該セルがアングル区間に属しかつ、シームレスに切替えるかどうかを示す情報を記録する。アングル区間でかつシームレスに切替える場合には値として “SML” を、そうでない場合は “NSML” を記録する。

- 10 セル最初のVOBU開始アドレスレジスタ C_FVOBU_SA_reg は、セル先頭VOBU開始アドレスを記録する。その値はVTSタイトル用VOBS (VTSIT_VOBS) の先頭セルの論理セクタからの距離をセクタ数で示し、該セクタ数を記録する。

- 15 セル最後のVOBU開始アドレスレジスタ C_LVOBU_SA_reg は、セル最終VOBU開始アドレスを記録する。その値は、VTSタイトル用VOBS (VTSIT_VOBS) の先頭セルの論理セクタから距離をセクタ数で示し、該セクタ数を記録する。

- 20 次に、図48のデコードテーブルについて説明する。同図に示すようにデコードテーブルは、非シームレスマルチアングル情報レジスタ部、シームレスマルチアングル情報レジスタ部、VOBU情報レジスタ部、シームレス再生レジスタ部からなる。

非シームレスマルチアングル情報レジスタ部は、NSML_AGL_C1_DSTA_reg~NSML_AGL_C9_DSTA_regを含む。

- 25 NSML_AGL_C1_DSTA_reg~NSML_AGL_C9_DSTA_reg には、図20に示すPCIパケット中の NSML_AGL_C1_DSTA~NSML_AGL_C9_DSTA を記録する。

シームレスマルチアングル情報レジスタ部は、SML_AGL_C1_DSTA_reg
～SML_AGL_C9_DSTA_regを含む。

SML_AGL_C1_DSTA_reg～SML_AGL_C9_DSTA_regには、図20に示すDSI
パケット中のSML_AGL_C1_DSTA～SML_AGL_C9_DSTAを記録する。

- 5 VOBU情報レジスタ部は、VOBU最終アドレスレジスタVOBU
_EA_regを含む。

VOBU情報レジスタVOBU_EA_regには、図20に示すDSIパケッ
ト中のVOBU_EAを記録する。

- シームレス再生レジスタ部は、インターリーブユニットフラグレジスタ
10 ILVU_flag_reg、ユニットエンドフラグレジスタUNIT_END_flag_reg、IL
VU最終パックアドレスレジスタILVU_EA_reg、次のインターリーブユニ
ット開始アドレスNT_ILVU_SA_reg、VOB内先頭ビデオフレーム表示開
始時刻レジスタVOB_V_SPTM_reg、VOB内最終ビデオフレーム表示終
了時刻レジスタVOB_V_EPTM_reg、オーディオ再生停止時刻1レジスタ
15 VOB_A_GAP_PTM1_reg、オーディオ再生停止時刻2レジスタ
VOB_A_GAP_PTM2_reg、オーディオ再生停止期間1レジスタ
VOB_A_GAP_LEN1、オーディオ再生停止期間2レジスタVOB
_A_GAP_LEN2を含む。

- 20 インターリーブユニットフラグレジスタILVU_flag_regはVOBUが、イ
ンターリーブ領域に存在するかを示すものであり、インターリーブ領域に存
在する場合“ILVU”を、インターリーブ領域に存在しない場合“N_ILVU”
を記録する。

- ユニットエンドフラグレジスタUNIT_END_flag_regは、VOBUがイン
ターリーブ領域に存在する場合、該VOBUがILVUの最終VOBUかを
25 示す情報を記録する。ILVUは、連続読み出し単位であるので、現在読み

出しているVOBUが、ILVUの最後のVOBUであれば“END”を、最後のVOBUでなければ“N_END”を記録する。

ILVU最終パックアドレスレジスタILVU_EA_regは、VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、該VOBUが属するILVUの最終パック
5 のアドレスを記録する。ここでアドレスは、該VOBUのNVからのセクタ数である。

次のILVU開始アドレスレジスタNT_ILVU_SA_regは、VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、次のILVUの開始アドレスを記録する。ここでアドレスは、該VOBUのNVからのセクタ数である。

10 VOB内先頭ビデオフレーム表示開始時刻レジスタVOB_V_SPTM_regは、VOBの先頭ビデオフレームの表示を開始する時刻を記録する。

VOB内最終ビデオフレーム表示終了時刻レジスタVOB_V_EPTM_regは、VOBの最終ビデオフレームの表示が終了する時刻を記録する。

オーディオ再生停止時刻1レジスタVOB_A_GAP_PTM1_regは、オーディオ再生を停止させる時間を、オーディオ再生停止期間1レジスタVOB
15 A_GAP_LEN1_regはオーディオ再生を停止させる期間を記録する。

オーディオ再生停止時刻2レジスタVOB_A_GAP_PTM2_regおよび、オーディオ再生停止期間2レジスタVOB_A_GAP_LEN2 に関しても同様である。

20 次に図49示すDVDデコーダフローを参照しながら、図26にブロック図を示した本発明に係るDVDデコーダDCDの動作を説明する。

ステップ#310202はディスクが挿入されたかを評価するステップであり、ディスクがセットされればステップ#310204へ進む。

ステップ#310204に於いて、図22のボリュームファイル情報
25 VFSを読み出した後に、ステップ#310206に進む。

ステップ# 3 1 0 2 0 6では、図 2 2に示すビデオマネージャ VMGを読み出し、再生する VTSを抽出して、ステップ# 3 1 0 2 0 8に進む。

5 ステップ# 3 1 0 2 0 8では、VTSの管理テーブル VTSIより、ビデオタイトルセットメニューアドレス情報 VTSM_C_ADTを抽出して、ステップ# 3 1 0 2 1 0に進む。

10 ステップ# 3 1 0 2 1 0では、VTSM_C_ADT情報に基づき、ビデオタイトルセットメニューVTSM_VOBSをディスクから読み出し、タイトル選択メニューを表示する。このメニューに従ってユーザーはタイトルを選択する。この場合、タイトルだけではなく、オーディオ番号、副映像番号、マルチアングルを含むタイトルであれば、アングル番号を入力する。ユーザーの入力が終われば、次のステップ# 3 1 0 2 1 4へ進む。

ステップ# 3 1 0 2 1 4で、ユーザーの選択したタイトル番号に対応する VTS_PGCH#Jを管理テーブルより抽出した後に、ステップ# 3 1 0 2 1 6に進む。

15 次のステップ# 3 1 0 2 1 6で、PGCの再生を開始する。PGCの再生が終了すれば、デコード処理は終了する。以降、別のタイトルを再生する場合は、シナリオ選択部でユーザーのキー入力があればステップ# 3 1 0 2 1 0のタイトルメニュー表示に戻る等の制御で実現できる。

20 次に、図 5 0を参照して、先に述べたステップ# 3 1 0 2 1 6のPGCの再生について、更に詳しく説明する。PGC再生ステップ# 3 1 0 2 1 6は、図示の如く、ステップ# 3 1 0 3 0、# 3 1 0 3 2、# 3 1 0 3 4、及び# 3 1 0 3 5よりなる。

25 ステップ# 3 1 0 3 0では、図 4 7に示したデコードシステムテーブルの設定を行う。アングル番号レジスタ ANGLE_NO_reg、VTS番号レジスタ VTS_NO_reg、PGC番号レジスタ PGC_NO_reg、オーディオIDレジスタ

AUDIO_ID_reg、副映像IDレジスタ SP_ID_reg は、シナリオ選択部2100でのユーザー操作によって設定する。

- ユーザーがタイトルを選択することで、再生するPGCが一意に決まると、該当するセル情報(C_PBI)を抽出し、セル情報レジスタに設定する。設定するレジスタは、CBM_reg、CBT_reg、SPF_reg、IAF_reg、STCDF_reg、SACF_reg、C_FVOBU_SA_reg、C_LVOBU_SA_regである。

デコードシステムテーブルの設定後、ステップ#31032のストリームバッファへのデータ転送処理と、ステップ#31034のストリームバッファ内のデータデコード処理を並列に起動する。

- ここで、ステップ#31032のストリームバッファへのデータ転送処理は、図26に於いて、ディスクMからストリームバッファ2400へのデータ転送に関するものである。すなわち、ユーザーの選択したタイトル情報、およびストリーム中に記述されている再生制御情報(ナブパックNV)に従って、必要なデータをディスクMから読み出し、ストリームバッファ2400に転送する処理である。

一方、ステップ#31034は、図26に於いて、ストリームバッファ2400内のデータをデコードし、ビデオ出力3600およびオーディオ出力3700へ出力する処理を行う部分である。すなわち、ストリームバッファ2400に蓄えられたデータをデコードして再生する処理である。

- このステップ#31032と、ステップ#31034は並列に動作する。ステップ#31032について以下、更に詳しく説明する。

- ステップ#31032の処理はセル単位であり、1つのセルの処理が終了すると次のステップ#31035でPGCの処理が終了したかを評価する。PGCの処理が終了していなければ、ステップ#31030で次のセルに対応するデコードシステムテーブルの設定を行う。この処理をPGCが終了す

るまで行う。

ストリームバッファからのデコードフロー

次に図51を参照して、図50に示したステップ#31034のストリームバッファ内のデコード処理について説明する。

- 5 ステップ#31034は、図示の如くステップ#31110、ステップ#31112、ステップ#31114、ステップ#31116からなる。

ステップ#31110は、図26に示すストリームバッファ2400からシステムデコーダ2500へのパック単位でのデータ転送を行い、ステップ#31112へ進む。

- 10 ステップ#31112は、ストリームバッファ2400から転送されるパックデータを各バッファ、すなわち、ビデオバッファ2600、サブピクチャバッファ2700、オーディオバッファ2800へのデータ転送を行う。

- ステップ#31112では、ユーザの選択したオーディオおよび副映像のID、すなわち図47に示すシナリオ情報レジスタに含まれるオーディオIDレジスタ AUDIO_ID_reg、副映像IDレジスタ SP_ID_reg と、図19
15 に示すパケットヘッダ中の、ストリームIDおよびサブストリームIDを比較して、一致するパケットをそれぞれのバッファ（ビデオバッファ2600、オーディオバッファ2700、サブピクチャバッファ2800）へ振り分け、ステップ#31114へ進む。

- 20 ステップ#31114は、各デコーダ（ビデオデコーダ、サブピクチャデコーダ、オーディオデコーダ）のデコードタイミングを制御する、つまり、各デコーダ間の同期処理を行い、ステップ#31116へ進む。ステップ#31114の各デコーダの同期処理の詳細は後述する。

- ステップ#31116は、各エレメンタリのデコード処理を行う。つまり、
25 ビデオデコーダはビデオバッファからデータを読み出しデコード処理を行

う。サブピクチャデコーダも同様に、サブピクチャバッファからデータを読み出しデコード処理を行う。オーディオデコーダも同様にオーディオデコーダバッファからデータを読み出しデコード処理を行う。デコード処理が終われば、ステップ#31034を終了する。

- 5 次に、図52を参照して、先に述べたステップ#31114について更に詳しく説明する。

ステップ#31114は、図示の如く、ステップ#31120、ステップ#31122、ステップ#31124からなる。

- 10 ステップ#31120は、先行するセルと該セルがシームレス接続かを評価するステップであり、シームレス接続であればステップ#31122へ進み、そうでなければステップ#31124へ進む。

ステップ#31122は、シームレス用の同期処理を行う。

一方、ステップ#31124は、非シームレス用の同期処理を行う。

ビデオエンコーダ

- 15 MPEGビデオストリームを生成するビデオエンコーダは、MPEGデコーダに装備されているビデオバッファ2600が破綻を来さないように符号化処理、つまりエンコードを行う。通常のビデオ信号を対象としたMPEG2のメインプロファイル、メインレベル規格（以下、MPEG2MP@MLと記す）のビデオストリームをデコードするデコーダには224KB以上の容量を有するビデオバッファ2600を装備することが必要とされている（ISO13818のMPEG規格書参照）。従って、MPEG2MP@ML用ビデオエンコーダはデコーダに最低限装備されている224KB容量のビデオバッファ2600のデータ占有量 V_{dv} を符号化時に於いてシミュレートし、ビデオバッファ2600がアンダーフロー、あるいはオーバー
- 20
- 25 フローしないように符号量制御を行う。

ビデオバッファ 2600 がアンダーフローを起こすと、デコードに必要なデータが入力をされるまで画像を復号、つまりデコードすることができず、再生画像が一時停止するなど乱れることがある。また、ビデオバッファ 2600 がオーバーフローすると必要な符号化データが損なわれる場合があり、

5 正しく復号されなくなる恐れがある。

しかしながら、図 26 に示す本発明の DVD デコーダ DCD など記録媒体 M からデータを読み出す場合、デコードに必要なデータ量だけを記録媒体 M から読み出す間欠データ転送を実現することができる。この場合、DVD デコーダ DCD のビデオバッファ 2600 がオーバーフローを起こしそうになった場合でも、オーバーフローを起こす前に、データの読み出しを停止することによりオーバーフローが防止され、符号化データが損なわれることなく復号することができる。従って、オーバーフロー対策に於いては再生処理側、つまりデコーダ DCD で対応することが可能である。

10

しかし、データ転送レートの最大値は DVD システムのドライブ等の制限によりは規定されるため、最大転送レートを超えるレートでデコード処理が進めばビデオバッファ 2600 がアンダーフローを起こす場合がある。従って、DVD デコーダなどの間欠データ転送を実現できる場合に於いては、符号化時に於いては特にアンダーフローを防止するように符号量制御することが重要である。

15

ビデオの符号化処理時に於いては、仮想的にビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} を計算し、そのデータ占有量 V_{dv} に応じて符号量制御を行う。このビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} の計算について、以下に詳しく説明する。

20

図 40 を参照して、図 26 に示す本発明にかかる DVD デコーダ DCD に於いて、ビデオエンコードストリーム ST71 をビデオバッファ 2600 に

25

転送しデコード処理を行う際のビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} の推移の一例について説明する。線 S_{Vi} はビデオエンコードストリーム S_{t71} の先頭部分のビデオバッファ 2600 中での蓄積量 V_{dv} の推移を示し、その傾き BR は、ビデオバッファ 2600 への入力レートを示している。

- このビデオバッファへの入力レートは、ビデオエンコードストリームのデータ転送レートであり、DVDからの読み出しレートにほぼ等しい一定レートのシステムストリームのデータ転送レートからビデオストリーム以外のストリームの転送レートを引いた値である。
- 10 ビデオエンコードストリームの転送は所定の転送レート BR で行われ、1 フレーム F_v のデコードに必要なデータはデコードの開始と同時に瞬時にビデオバッファ 2600 からビデオデコーダ 3800 に転送されるものとする。また、各フレームのデコード開始時刻は再生フレーム周期によって規定されるものであるので、一定のフレーム周期で連続的に再生する場合はデコード開始時刻はフレーム周期と同じ周期で行われる。これら符号化処理を行う上で一般的な条件であり、これに基づいてビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} を符号化処理時にターゲット符号量を計算している。

- ビデオエンコードにおいて、各フレーム単位では、フレーム毎に目標とするエンコード量をターゲット符号量として設定し、各フレームのエンコード時に、そのターゲット符号量になるようにエンコード処理を行っている。更に、そのターゲットの符号量は、エンコードするビデオ画像を1度、擬似的にエンコードし、各フレーム毎にエンコードするために必要な擬似符号量を得て、その擬似符号量と圧縮ビットレートを基に、得る方法（2パスエンコーディング）と、圧縮ビットレートと圧縮フレーム種類（Iフレーム、Pフレーム、Bフレーム）の違いに応じて、予め設定あるいはエンコード処理時

に適切に設定する比率に基づいて各フレームの符号量を得る方法(1パスエンコーディング)がある。

前述のデータ占有量 V_{dv} の計算では、このような手法で得た各フレーム毎の符号量を基に、更にビデオバッファ 2600 が破綻しないように計算し、

5 最終的なエンコード時のターゲット符号量を算出するのである。

図40に於いて、まず時刻 T_i でビデオストリーム S_{t71} のビデオバッファ 2600 へのデータ転送を開始する。時刻 T_i に於いてはデータ占有量 V_{dv} は0であって、その後所定の転送レート BR で徐々にデータ占有量 V_{dv} は増加していく。そして、データ占有量 V_{dv} が所定の初期占有量 B_i になっ

10 た時、つまり時刻 T_{d1} に於いて、最初のフレームのデコードが開始される。ここで、データ入力時刻 T_i からデコード開始時刻 T_d までの時間がデコードディレイ時間であるデコード保証蓄積時間 vbv_delay である。そしてデコードが開始されると同時に、瞬時に1フレーム F_v 分のデータ量 B_G だけビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} は減少し、再び所定の転送レート BR でデータ占有量 V_{dv} は増加する。

初期占有量 B_i は、復号化処理を開始する時刻でのビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} である。

各フレームのデータ量は可変長符号によって符号化処理がなされているため、各フレームのデータ量は一定ではなく、図に示すように各フレームのデコード開始時刻におけるデータ占有量 V_{dv} は変化する。

20

このようにビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} の推移は、初期占有量 B_i が決まれば、データ転送レート BR によって規定されるデータ占有量 V_{dv} の増加量と、各フレームごとのデータ量に相当する減少量とから、各フレーム毎のデータ占有量 V_{dv} を計算することができる。

25 以上のように、設定した初期占有量 B_i およびデータ転送レートを条件とし

て、ビデオバッファ 2600 がアンダーフローあるいはオーバーフローしないように符号量制御を行いながら符号化処理を行う。従って、デコード処理に於いて符号化処理時に設定した初期占有量 B_i およびデータ転送レート B_R と等しくデコード処理を行わなければ、アンダーフローあるいはオーバーフローを引き起こす可能性があり、適切な映像を再生できないことがある。

5 なお、復号バッファメモリとして、ビデオバッファ 2600 を例に挙げて、説明したが、サブピクチャバッファ 2700 及びオーディオバッファ 2800 に付いても、同様である。

10 タイトルに使用するビデオエンコードストリーム S_{t71} が、一つのビデオ信号の最初から最後までを一度に符号化処理をして、前述のように適切にデコードすれば、問題はないが、別々にエンコードしたストリームを接続再生する時に、ビデオバッファ 2600 のアンダーフローなどの問題が起きる可能性がある。

15 例えば映画であれば 10 分程度のチャプターと呼ばれる単位ごとに符号化処理して各チャプターごとのストリーム生成し、あとでこれらのストリームを接続して一つのビデオエンコードストリームを生成する場合がある。

20 また、前述したようなマルチアングル再生を行う場合は、マルチシーンである複数のアングルストリームから成るマルチアングルシーンからユーザーが、随時に指定する任意のアングルシーンのストリームに、再生中のストリームをダイナミックに接続して再生しなくてはならない。同様に、パレンタル制御などに於いても、マルチシーンである複数のストリームから成るパレンタル制御区間からユーザが予め選択した任意のシーンのストリームを

25 共通の一つのストリームに、スタティックに接続して再生される。何れの場合に於いても、共通ストリームとマルチシーンの各ストリームは、其々独立に符号化処理される。一方、再生時には、共通のストリームと選択された任

意のストリームを接続して連続的にデコードする必要がある。このように、他のストリームとは独立してエンコードした、同一時間軸上のマルチシーンストリームを他のストリームに接続して連続的に再生する場合には、以下に述べるような困難が予想される。

- 5 図41を参照して、所定フレーム分のビデオストリーム S_{t71} をデコード処理する際のビデオバッファ2600のデータ占有量 V_{dv} の推移を説明する。ここでは、例として5フレーム分のビデオストリーム F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 及び F_5 がデコード対象である。特にビデオストリームの終端でのデータ占有量 V_{dv} の推移に着目して説明する。
- 10 図40に示した例と同様に、時刻 T_i でデータ転送が開始され、デコード保証蓄積時間 vbv_delay が経過した時刻 $T_{d1}(f_1)$ で先頭フレーム F_1 のデコードが開始される。このときのデータ占有量 V_{dv} は所定の初期占有量 B_i となっている。以下、同様に傾きデータ転送レート BR で増加し、各フレームのデコード開始時刻(f_2 、 f_3 、 f_4 、 f_5)でデコードが開始さ
- 15 れる。そして、時刻 T_e に於いてビデオストリーム S_{vi} のデータ転送が終了する。すなわち、時刻 T_e 以降、ビデオバッファ2600のデータ占有量 V_{dv} は増加することはない。最終のフレーム F_5 が時刻 f_5 でデコードされるとビデオバッファ2600のデータ占有量 V_{dv} はゼロとなる。

- 次に図42を参照して、二つのビデオストリーム S_{t71a} 及び S_{t71b} を接した場合のビデオバッファ2600のデータ占有量 V_{dv} の推移を説明する。ここで、先行する第一のビデオストリーム S_{t71a} (フレーム F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 、 F_5)と、後続する第二のビデオストリーム S_{t71b} (フレーム F_6 、 F_7 、...)とを接続する場合を例として説明する。

- 25 まず、時刻 T_{i1} でビデオストリーム S_{t71a} のビデオバッファ260

0への転送が開始される。時刻 T_{e1} に於いてビデオストリーム S_{t71a} の転送は終了するが、時刻 T_{e1} と同時刻である T_{i2} にビデオストリーム S_{t71b} の転送が開始される。従って、図41に示した例とは異なり、ビデオストリーム S_{t71a} を転送し終えた時刻 T_{e1} 以降でも時刻 T_{e2} 迄はビデオストリーム S_{t71b} のデータ転送は行われるため、その間はデータ占有量 V_{dv} はデータ転送レート BR で増加しては、1フレーム分毎のデコードにより減少を繰り返して推移する。

ここで、ビデオストリーム S_{t71a} のデコード終了時刻、つまりビデオストリーム S_{t71b} のデコード開始時刻 T_{d2} 、におけるビデオバッファ2600のビデオストリーム S_{t71b} によるデータ占有量を最終占有量 $Be1$ として定義する。

言い換えれば、二つ以上の符号化データが連続して再生される際に、先行符号化データがビデオバッファ2600へ転送された後にも、後続符号化データが引き続き、所定のデータ転送レートでビデオバッファ2600に転送される。この場合の、先行符号化データの最終データを復号した際の、後続符号化データによるビデオバッファ2600のストリームデータ占有量 V_{dv} である。つまり、本実施形態に於いては、先行符号化データの最終占有量 Be は、後続符号化データの初期占有量 Bi と等しくなるように制御される。

一つのビデオストリームに他のビデオストリームを接続し、連続的に再生する場合、このような最終占有量 Be を符号化時に予め計算しておくことは重要である。それは、先行ストリームの最終占有量 $Be1$ は次に接続されるビデオストリーム S_{t71b} の初期占有量 $Bi2$ となるからである。つまり、図42に於いて先行ビデオストリーム S_{t71a} の最終占有量 $Be1$ は、ビデオストリーム S_{t71b} の初期占有量 $Be2$ になる。従って、後続ビデオ

オストリーム S_{t71b} を得るための符号化処理に於いて、ビデオバッファ 2600 の初期占有量 Be_2 を $Be_2 = Be_1$ として設定し、設定された初期占有量 Be_2 を条件としてビデオバッファ 2600 が破綻を来さないように符号量制御を行うのである。

- 5 次に、図 43 を参照して、図 21 に示すような DVD システムの特徴であるパレンタルシーンやマルチアングルシーンのように複数シーンのうちの一つを選択して再生し、各シーンを再生した後、連続的に一つのシーンに合流して再生するといった場合のストリームの構成について説明する。同図は、複数シーンに分岐し、結合して一つのシーンに合流する場合の各シーンのシステムストリームの概念図である。同図に於いて、SSA 及び SSB は共通システムストリームを、SSB1 及び SSB2 はマルチシーン区間の各システムストリームを表している。システムストリームとは、共通システムストリーム SSA を例にとって説明すると、同共通シーンのビデオストリーム VA とオーディオストリーム AA を多重化して生成されている。この場合は、
- 10 ビデオストリーム VA はシステムストリーム SSA の開始端から始まり、終了端の手前で終わる。一方、オーディオストリーム AA は、システムストリーム SSA の途中から始まり、終了端を共有する。同様に、各シーンのビデオストリームとオーディオストリームとを多重化したデータストリームである各システムストリーム内のビデオストリームとオーディオストリームの時間的な位置が図 43 に示されている。このように、オーディオストリームとシステムストリームをシステムストリーム内で、時間的に前後に配列する理由について以下に説明する。
- 15 シーンが複数に別れるマルチシーン区間に於いては、各シーン毎にシステムストリームを構成しなくてはならない。ところで、一般的にビデオデータの符号量はオーディオデータの符号量と比較して大きい。また、ビデオデー
- 20 の符号量はオーディオデータの符号量と比較して大きい。また、ビデオデー

タのビデオバッファ 2600 の容量はオーディオデータのオーディオバッファ 2800 に比較して大きなものになっている。さらに、ビデオデータのデコード遅延、すなわちビデオバッファ 2600 に入力開始後、デコードされるまでの時間はオーディオデータのデコード遅延に比較して大きい。

- 5 これらのことから、ビデオストリームとオーディオストリームとを多重化してシステムストリームを生成する際に、同時刻に再生されるビデオデータとオーディオデータに関して、図 43 に示したように、ビデオデータはオーディオデータよりも先行してデコーダに入力されるように多重化される。つまり、時間的にシステムストリームの先頭部ではビデオのみがビデオバッファ 2600 に、そしてシステムストリームの終端部ではオーディオのみがオーディオバッファ 2800 に入力されるように多重化される。

- 10 また、オーディオバッファ 2800 がオーバーフローしないように、適当な間隔をもって、オーディオデータが、オーディオバッファ 2800 に入力されるように多重化する必要がある。システムストリームの終端部では、ビデオバッファ 2600 に入力すべきビデオストリームがないため、オーディオバッファ 2800 に適当な間隔でオーディオストリームが入力されるように、オーディオバッファ 2800 のデータ占有量 V_{da} に応じてデータ転送を中断するなどして、オーディオバッファ 2800 のオーバーフローを防止する。

- 20 図 44 に、先に示したマルチシーンシステムストリーム SSB1 と、共通シーンシステムストリーム SSC とを単純に結合したときのシステムストリームの概念図を示している。図のように、システムストリーム SSB1 の終端部ではオーディオ AB1 のみがオーディオバッファ 2800 に入力されるように多重化されている。従って、システムストリーム SSB1 とシステムストリーム SSC とを接続したとしても、先行システムストリーム SS
- 25

B 1 のオーディオ A B 1 の終端部のみがオーディオバッファ 2 8 0 0 に入力されている時間だけ、後続システムストリーム S S C のビデオデータ V C を転送することができず、ビデオバッファ 2 6 0 0 がアンダーフローを起こす可能性がある。

- 5 そこで、以下の図 4 5 で示したようなシステムエンコード作成方法を用いて、ビデオストリームの一部、あるいはオーディオストリームの一部を移動して、のアンダーフローを防止する方法が特願平 7 - 2 5 2 7 3 5 に提案されている。

- 10 図 4 5 を参照して、このストリームの一部の移動を行ってシステムストリームを得る方法について説明する。図 4 3 に示すシステムストリームと同様に、本図に於いても、共通システムストリーム S S A ' からマルチシーン区間のシステムストリーム S S B 1 ' と S S B 2 ' に分岐して接続するところでは、オーディオ A A の終端部 A A e をオーディオ A B 1 および A B 2 に移動させる。オーディオ A A の終端部 A A e の複数のコピーが存在することになるが、こうすることで分岐点でのデータの不連続性がなくなり、ビデオバッファ 2 6 0 0 のアンダーフローが防止できる。また、複数ストリームからの結合点では、ビデオ V C の先頭部 V C t をビデオ V B 1、と V B 2 にコピーして移動させる。分岐点とは異なりビデオストリームを移動させるのは、一般的にオーディオ A B 1 とオーディオ A B 2 は異なるため、共通のデータ
- 15 であるビデオ V C の先頭部をコピーするのである。オーディオ A B 1 とオーディオ A B 2 が全く同一であれば、オーディオ A B 1 (または A B 2) の終端部をオーディオ A C に移動させてもよいことは明らかである。
- 20

- 25 M P E G 方式に於いて、フレーム内符号化を行うフレームによって規定される G O P という単位でビットストリームを扱うのが通常である。従って、結合点におけるビデオストリームの移動も G O P を単位として行われる。

上述の方法で、システムエンコードを得た場合に於けるビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} の連続性について説明する。システムストリームの接続点と、もともとのビデオストリームの接続点あるいはオーディオストリームの接続点とが異なる。特に、ビデオ VC の一部はシステムストリーム SSB1 'に含まれるが、元々連続したビデオストリーム SSC' のビデオ VC を切断してできた接続点であるから、システムストリーム SSB1 'とシステムストリーム SSC' の接続点において、ビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} の連続性は保たれる。また、ビデオ VB1 のビデオバッファ 2600 の最終占有量、およびビデオ VB2 のビデオバッファ 2600 の最終占有量と等しくなるようにビデオ VC の初期占有量 B_i を設定し、符号化処理時に、通常の方法を用いて計算することでビデオバッファ 2600 占有量 V_{dv} の変化の連続性を保つことができる。

更に、図 46 を参照して、間欠データ転送におけるビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} の推移を用いて説明する。同図に於いても縦軸は、間欠データ転送を行い、ビデオエンコードストリーム SS1 とビデオエンコードストリーム SS2 とを接続したときのビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} を示しており、横軸は時間の経過を示している。図において、 $t_1 \sim t_8$ はそれぞれ、フレーム F1 ~ F8 のデコード時刻を示している。

各時刻に沿って説明する。まず、時刻 T_{i1} にストリーム SS1 のビデオバッファ 2600 へのデータ転送が開始する。時刻 T_{d1} に於いて最初のフレーム F1 のデコードが行われる。

以下、図 40 で説明したの同様にデータ占有量 V_{dv} は推移する。ただし、時刻 T_{s1} に於いてデータ占有量 V_{dv} は所定量 B_{max} に達する。ここで、 B_{max} を越えてデータ転送を行うと、ビデオバッファ 2600 がオーバー

フローを起こしデータが損なわれる場合があるため、データ転送を一時中断する。すなわち、データ占有量 V_{dv} は一定に保たれる。その後、時刻 f_3 に於いてフレーム F_3 がデコードされるとビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} は所定量 B_{max} を下回るため、再びデータ転送が開始される。以下、同様にしてデータ占有量 V_{dv} が所定量 B_{max} に達するとデータ転送を中断して、デコード処理によってデータが消費されると、再びデータ転送が開始する。

この図 46 に示した例では、時刻 T_{s1} 、 T_{s2} 、 T_{s3} 、 T_{s4} 、 T_{s5} に於いてデータ転送が中断している。また、時刻 T_{i2}' はビデオエンコードストリーム SS_2 のデータ転送の開始であり、またビデオエンコードストリーム SS_1 のデータ転送の終了とする。

なお、図で示した時刻にデータ転送を中断を開始されると限定されるものではないが、ビデオエンコードストリーム SS_1 のデータ転送期間である時刻 T_{i1} から時刻 T_{i2}' までの期間 T_{t1} で、データ転送を中断しなくてはならない期間 DG は以下の式 1 に基づいて算出することができる。

$$DG = T_{t1} - D1/Br \quad \dots \dots (式1)$$

ここで、 $D1$ はストリーム 1 のデータ量、 Br はビデオエンコードストリーム SS_1 のデータ転送レートである

以上のように、ビデオバッファ 2600 がオーバーフローするのを防止するため、データ転送の中断を適宜行うようにビデオバッファ 2600 へのデータ転送時間を管理して、その時間を符号化データとともにデータ転送時刻として、MPEG の規格に基づいてストリーム中に、記録する。再生時には、ビデオバッファ 2600 がオーバーフローしないように、符号化データとともに記録されたデータ転送時刻に従ってデータ転送を行ってデコード、再生する事ができる。

しかしながら、マルチアングル再生のように複数のビデオ信号を所定の単位、すなわち I L V U 単位で自由に結合させて一つのタイトルを得る場合は、マルチアングルシーン区間内の複数のビデオストリームがいかに関接して再生されるかはエンコード時に於いては認識できない。そのため、マルチア

5 ングルの切り替え時などの、デコーダ DCD のビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} の推移をエンコード時に於いて認識することができず、ビデオバッファ 2600 の破綻を来す場合がある。

また、可変長符号を用いて符号化処理される場合、第一のビデオストリームをデコードした際のビデオバッファ 2600 の最終占有量は第一のビデオ

10 ストリームの符号化処理を終了した後でなければ得られない。この第一のビデオストリームの終端に第二のビデオストリームをシームレスデータ接続する場合、第二のビデオストリームは、ビデオバッファ 2600 の初期占有量 B_i を第一のビデオストリームの最終占有量と等しく設定し、ビデオバッファ 2600 が破綻を来さないように符号量制御して符号化処理する必

15 要がある。従って、第二のビデオストリームの初期占有量 B_i を得られるのは第一のビデオストリームを得るための符号化処理後であるから、2つのビデオエンコードストリームをシームレスに接続再生するのは、再生するビデオストリーム順に符号化する必要がある。

また、第一のビデオストリームの符号化時の最終占有量と、第二のビデオ

20 ストリームの初期占有量 B_i が一致していない場合には、図 46 に於いて、ストリーム 2 の最初のデータがデコードされる時刻 $T_{d2}(f7)$ におけるビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} は B_{i2} として符号量制御を行いながら符号化処理がなされた。しかし、デコード時では、時刻 $T_{d2}(f7)$ ではストリーム $SS1$ の最終占有量 B_{i1} となっている。また、デコード

25 時では時刻 T_{s4} 、および T_{s5} でデータ転送の中断があるが、符号化時に

於いてはこのようなデータ転送の中断はない。つまり、符号化時に於いて想定しない時刻に於いて復号化バッファメモリがオーバーフローすることになる。

- 上記のようなストリームSS1とストリームSS2とが必ず接続される
5 場合であれば、図2206のようなデータ占有量 V_{dv} の推移は符号化時に於いて計算するは可能ではある。しかし、前述したようにマルチアングル再生など、複数の選択できるストリームから一つのストリームへ合流し、連続的に再生する場合などに於いては、ストリームSS1とは異なる第三のストリームとストリームSS2とが接続される場合がある。この場合もストリー
10 ム2のビデオバッファ2600のデータ占有量 V_{dv} の推移が符号化時に計算したものと等しくするには、ストリーム2に接続されうる複数のストリームの最終占有量をすべて等しくする必要がある。

- ビデオストリームを得るための符号化処理に於いて、MPEG方式など可変長符号化処理を行った場合、符号化データのデータ量は符号化処理が完了
15 したときに初めて確定する。それは、ビデオデータのもつ情報量、すなわち、空間的な複雑さあるいは時間的な複雑さ、および過去の符号化の状態によって用いられる符号が選択され、符号長が決定するからである。従って、符号化データのデータ量をあらかじめ設定した所定量に正確には規定することが困難なために、最終占有量も正確には規定することは困難である。

- 20 特に、ビデオデータのもつ情報量に応じて符号化データのデータ量を割り当てて符号化処理を行う場合では、ビデオデータが異なれば割り当てるデータ量は当然異なり、ビデオバッファ2600のデータ占有量 V_{dv} の推移は異なってくる。従って、複数のビデオデータの最終占有量を同一にすることは困難である。

- 25 本発明はかかる点に鑑み、独立に符号化して得られた複数のビデオストリ

ームを任意に結合させてもビデオバッファ 2600 の破綻を来すことなく、スムーズな再生画像を得るための符号化方法、及び符号化装置、および記録方法、および記録媒体、および再生方法を以下如く開示する。

- 5 また、複数のビデオストリームを接続して一つのビデオストリームを得る場合に於いて、各ビデオストリームを得るために時間的に直列的に符号化処理する必要をなくし、並列的に符号化処理することにより処理時間の短縮、および処理管理の簡便さを実現する符号化方法、及び符号化装置、および記録方法、および記録媒体、および再生装置を以下の如く開示する。

- 10 さらに、選択可能な複数のシーンのビデオストリームを再生し、各ビデオストリームを再生した後、ビデオバッファ 2600 の破綻を来すことなく連続的に一つのシーンのビデオストリームを再生するための符号化方法、及び符号化装置及び記録方法、および記録媒体、および再生方法を以下の如く開示する。

- 以下本発明の一実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。
- 15 本明細書に於いて、まず、本発明の符号化装置の構成、および各画像グループを符号化する際の動作について説明し、次に、本発明の映像符号化装置によって得られた符号化データからなるストリームを記録する方法について説明する。更に、記録媒体について説明した後で、再生方法について説明する。

- 20 まず、本発明の実施形態の説明で使用する用語の定義を以下に行う。

図 21 で示したような各シーンを一つの画像グループと定義して、以下に説明する。画像グループは、これに限らずシーンを分割して構成しても良いし、複数の異なるシーンでも良い。

- 本実施形態における画像グループは、例えば図 21 における各シーンに基
- 25 本的に相当する。また、シームレス切り替えのマルチアングルにおけるイン

ターリーブユニット I L V U も画像グループに相当する。

次に、ビデオエンコードストリームのデコード時におけるビデオバッファ 2600 の最終占有量は、以下のように定義する。

図41に示すように、画像グループのビデオエンコードストリームのデコードに於いて、ビデオバッファ 2600 へのデータ転送が終了した場合、ビデオエンコードストリームの最終データをデコードした後ではビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} は 0 になる。しかし、実際には、一つのビデオエンコードストリームに他のビデオエンコードストリームを接続してストリームを構成されることが多い。この様なストリームを接続した場合の、ビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} を求めるには、ビデオエンコードストリームの最終データを転送した後も、引き続いて接続されるであろう仮想のビデオエンコードストリームを復号バッファに転送すると仮定する。

この仮定を基に、ビデオエンコードストリームの最終データをデコードした際のビデオバッファ 2600 に於けるデータ占有量 V_{dv} を最終占有量 Be として計算する。本発明における最終占有量 Be とは、このように仮想の符号化データがその後も引き続きビデオバッファ 2600 にデータ転送されるとして計算されたものと定義する。

以下、図53を参照して、図25に示すDVDエンコーダECDのビデオエンコーダ300の一実施形態300'を示す。ビデオエンコーダ300'、つまり映像符号化装置は、圧縮符号化器22101、符号量制御器22102、割当符号量規定器22103、発生符号量測定器22104、復号バッファ占有量計算器22105から構成される。

圧縮符号化器22101は、編集情報作成部100に接続されてビデオストリーム S_{t1} を入力される。圧縮符号化器22101は、このビデオスト

リームS t 1に圧縮符号化処理を加えて、ビデオエンコードストリームS t 1 5を生成する。

復号バッファ占有量計算器2 2 1 0 5は圧縮符号化器2 2 1 0 1に接続されて、符号化データが入力される。復号バッファ占有量計算器2 2 1 0 5
5 は、入力された符号化データに基づいて、ビデオバッファ2 6 0 0のデータ占有量Bを算出する。

割当符号量規定器2 2 1 0 3は、復号バッファ占有量計算器2 2 1 0 5に接続されて、ビデオバッファ2 6 0 0のデータ占有量 V_{dv} 算出結果の入力を受ける。割当符号量規定器2 2 1 0 3は、この算出結果に基づいて、エン
10 コード後のデータ量の目標値であるターゲット符号量を、符号量制御器2 2 1 0 2に設定する。すなわち、割当符号量規定器2 2 1 0 3では、それぞれのフレーム毎に予め割り当てられた符号量に基づいて、ビデオバッファ2 6 0 0の占有量をシミュレートを行う。

シミュレートの結果、アンダーフローしなければ、予め割り当てられた符号量をターゲット符号量とし、アンダーフローする場合には、予め割り当てられた符号量から、アンダーフローしない符号量に変更してターゲット符号量とする。
15

発生符号量測定器2 2 1 0 4は、圧縮符号化器2 2 1 0 1に接続されて、ビデオエンコードストリームの入力を受ける。発生符号量測定器2 2 1 0 4
20 は、入力された符号化データの発生符号量を所定時間測定して測定値を示す信号を生成する。

符号量制御器2 2 1 0 2は、割当符号量規定器2 2 1 0 3と発生符号量測定器2 2 1 0 4に接続されて、割当符号量規定器2 2 1 0 3に設定されたターゲット符号量に基づき、圧縮符号化器2 2 1 0 1を制御する。さらに、符号量制御器2 2 1 0 2は、発生符号量測定器2 2 1 0 4からの発生符号量を
25

示す信号を受け、ターゲット符号量との差を求め、この差を小さくなるように圧縮符号化器 22101 を制御する圧縮符号化制御信号を生成する。

圧縮符号化器 22101 は、更に、符号量制御器 22102 に接続されて圧縮符号化制御信号の入力をうける。圧縮符号化器 22101 は、圧縮符号
5 化制御信号に基づいて、ビデオストリーム S_t1 にエンコード処理を施して、ビデオエンコードストリーム Den を生成する。この結果、生成されたビデオエンコードストリームの符号量は割当符号量規定器 22103 で設定されたターゲット符号量に制御される。

次に、図 5 4 及び図 5 5 を参照して、復号バッファ占有量計算器 2210
10 5 と割当符号量規定器 22103 の動作について詳細に述べる。

図 5 4 には、復号バッファ占有量計算器 22105 の動作をフローチャートで示しており、同フローチャートの各ステップは 1 フレームのエンコード処理をいくつかに分割した期間 T で処理が進む。また、デコード処理に於いて、ビデオバッファ 2600 へのデータ転送は間欠的に行われる場合について
15 説明する。同フローチャートにおいて、ビデオバッファ 2600 において、エンコード中に変化するデータ占有量を B とする。また、ターゲット符号量に基づいて計算されるエンコード中の期間 T 毎に予想されるデータ占有量を予想占有量 BL とする。また、エンコード開始時のビデオバッファ 2600 の初期占有量を B_i 、エンコード終了時の目標とする最終ターゲット占有量を BE 、エンコード後の最終占有量を Be 、ビデオバッファの最大量の値を B_{max} とする。
20

以下、第 1 のビデオエンコードの実施形態として、エンコード処理後のビデオエンコードストリームが、それぞれ独立してエンコードしても、デコード時にビデオバッファ 2600 のアンダーフローを起こさないビデオエン
25 コード方法及び装置の一例について説明する。

第1の実施形態では、オーサリングエンコーダEDCのエンコードシステム制御部200の図29に示すビデオエンコードパラメータのビデオエンコード初期データV_INSTとして初期占有量 B_i を、ビデオエンコード終了データV_ENDSTとして最終ターゲット占有量 B_E を、それぞれ設定する。

5 その設定値は、予め定められた値であり、 $B_E > B_i$ である。

以下、図54に示す画像グループをエンコードするフローチャートを説明する。

ステップ#201では、エンコードシステム制御部200で所定の値を設定したエンコードパラメータであるビデオエンコード初期データV_INST
10 に基づいて、生成する初期占有量 B_i に B を初期化する($B = B_i$)。

ステップ#202では、期間Tの符号化データの発生符号量 B_g を測定し、 B から発生符号量 B_g を減算する($B = B - B_g$)。

ステップ#203では、データ占有量 B が予想占有量 B_L よりも大きいかな
15 かを評価する。データ占有量 B が B_L よりも大きい場合、すなわち“YES”
の場合ステップ#204に進む。一方、データ占有量が B_L より小さい場合、すなわち“NO”の場合は、ステップ#210に進む。

ステップ#210では、続いてエンコードされるフレームへの割当符号量を抑制するように割当符号量規定器22103を制御する。

ステップ#204では、ビデオバッファ2600に入力するビデオ転送レ
20 ート B_R に基づく期間Tのデータ占有量 V_{dv} の増加量 B_r を B に加算する
($B = B + B_r$)。これにより、期間T後の B を求める。

ステップ#205では、データ占有量 B が所定の最大占有量 B_{max} より
小さいかなかを評価する。“YES”の場合、つまりデータ占有量 B が B_{max}
25 以上のとき、ステップ#206に処理が進む。一方、“YES”の場合
には、ステップ#207に進む。

ステップ#206では、データ占有量Bを最大占有量 B_{max} とする ($B = B_{max}$)。これにより、データ占有量Bの最大値を B_{max} で制限する。
ステップ#207では、画像グループの最後のフレームを処理しているか否かを評価する。“YES”の場合、つまり最後のフレームを処理している場合、ステップ#208に進む。一方、“NO”の場合には、ステップ#202に進む。

ステップ#208では、データ占有量定の最終ターゲット占有量BEよりも大きいか否かを評価する。“YES”の場合、つまりデータ占有量BがBEよりも大きい場合、ステップ#209に進む。一方、“NO”の場合、ステップ#211に進む。

ステップ#211では、続くビデオストリームの符号量を抑制するように割当符号量規定器22103を制御する。ステップ#209に進む。

ステップ#209では、エンコード処理が終了か否かの評価を行う。画像グループの処理中であればステップ202に進む。

ビデオエンコードの対象が、シームレス切り替えのマルチアングルの場合には、以上のフローがILVU数分、繰り返される。

以上のフローチャートにおける特徴点について、更に詳細に説明する。

ステップ#203、ステップ#210は、ビデオバッファ2600のアンダーフローを防止を目的のための処理である。すなわち、ビデオバッファ2600のデータ占有量Bが予想占有量BLよりも小さくなると、1フレームのエンコード終了時に、ビデオバッファ2600がアンダーフローする可能性があるので、割当符号量規定器22103を制御して続くビデオストリームデータの割当符号量を抑制するのである。このような処理により、ビデオバッファ2600のアンダーフローを防止するための処理である。

また、ステップ#205、ステップ#206はビデオバッファ2600の

オーバーフローへの対応のための処理である。すなわち、データ占有量 B が最大占有量 B_{max} を越える時刻を得て、デコード処理時において、その時刻から、データ転送を停止する。このようにする事により、オーバーフローの対応をはかる。

- 5 ステップ#207、ステップ#208、ステップ#211は本発明の特徴であり、画像グループの最後のフレームのエンコード終了時のデータ占有量を制限する事を目的とする。データ占有量 B が予想占有量 B_E よりも小さくなると予想された場合に、続くビデオストリームのエンコード時の割当符号量を抑制するように割当符号量規定器22103を制御する。
- 10 このように割当符号量を制御することによって、フレーム毎の符号量の変化、及び総符号量の変化が予想されるが、フレーム毎に変化分は時間的に前あるいは後の複数の割り当て符号量に、その変化分の符号量を加算あるいは減算する事により、総符号量を所定の量にあわせる事が可能になる。
- 15 このような第1の実施形態により、画像グループのビデオエンコードストリームをデコード処理した後のデータ占有量 B は、最終占有量 B_E であり、最終ターゲット占有量 B_E 以上の値、すなわち初期占有量 B_i 以上の値となる。
- 20 すなわち、第1の実施形態で得られるビデオエンコードストリームの初期占有量 B_i と最終占有量 B_E は、 B_i 以上の値であり、ビデオエンコードストリームを接続して再生しても、ビデオバッファ2600がアンダーフローする事はない。
- 25 第1の実施形態で得られたビデオエンコードストリームを1対1の接続を行って再生しても、ビデオバッファがアンダーフローする事はない。また、図45に示すような分岐と結合のあるシーン間の接続においても、全て同一の初期占有量 B_i 及び最終占有量 B_E である、かつ B_E は B_i 以上の値であるので、ビデオバッファがアンダーフローする事はない。また、シームレス

切り替えのマルチアングルにおいても、全てのアングルの全ての I L V U においても、同様に、ビデオバッファがアンダーフローする事はない。

次に第 1 の実施形態の装置の一例として、図 5 5 に於いて、図 5 4 で示したフローチャートを実現する復号バッファ占有量計算器 2 2 1 0 5 の一例のブロック図を示している。

図に示すバッファ占有量計算器 2 2 1 0 5 は、スイッチ 2 2 3 0 1、端子 2 2 3 0 2、2 2 3 0 3、減算器 2 2 3 0 4、符号量測定器 2 2 3 0 5、加算器 2 2 3 0 6、第 1 の比較器 2 2 3 0 7、クリップ回路 2 2 3 0 8、第 2 の比較器 2 2 3 0 9、端子 2 2 3 1 0、端子 2 2 3 1 1、スイッチ 2 2 3 1 2 で構成される。

以下に、復号バッファ占有量計算器 2 2 1 0 5 の構成及び動作について説明する。

まず、画像グループの最初のフレームをエンコードする直前に於いて、スイッチ 2 2 3 0 1 が端子 2 2 3 0 2 に接続され、データ占有量 B が初期占有量 B_i となる。

次に、初期占有量 B_i に設定された後は、スイッチ 2 2 3 0 1 は端子 2 2 3 0 3 に接続され、メモリ 2 2 3 1 3 に記憶される所定期間 T 後のデータ占有量をデータ占有量 B とする。スイッチ 2 2 3 0 1 の出力は減算器 2 2 3 0 4 に入力され、減算器 2 2 3 0 4 はデータ占有量 B から符号量測定器 2 2 3 0 5 によって測定した所定期間 T の発生符号量 B_g を減算する。

次に、減算後のデータ占有量 B' は第 1 の比較器 2 2 3 0 7 によって予想占有量 B_L と比較する。ここで、データ占有量 B' が B_L よりも小さくなると、続くビデオストリームの割当符号量を抑制するように割当符号量規定器 2 2 1 0 3 を制御し、アンダーフローを防止する。

一方、減算器 2 2 3 0 4 の出力 B' は加算器 2 2 3 0 6 に入力される。加

算器 22306 は期間 T にビデオバッファ 2600 に入力されるデータ量 B_r を B' に加算する。加算器 22306 の出力はクリップ回路 22308 によって最大占有量 B_{max} で制限し、オーバーフローの対策を行う。クリップ回路 22308 の出力はメモリ 22313 に入力されて、次の期間 T の

5 データ占有量 B として記憶される。

さらに、画像グループの最終フレームのエンコード処理を行う場合、クリップ回路 22308 の出力は第二の比較器 22309 によって最終占有量 B_E と比較する。クリップ回路 22308 の出力が B_E よりも小さくなると、続くビデオストリームのエンコードの割当符号量を抑制するように割当符号量規定器 22103 を制御し、画像グループの符号化処理の終了後の復号

10 バッファのデータ占有量 V が最終ターゲット占有量 B_E 以上になるようにする。

また、スイッチ 22312 は画像グループの最後のフレームを処理している場合は端子 22310 に接続される。

一方、最後のフレーム以外の処理の場合はスイッチ 22312 は端子 22311 に接続され、第二の比較器 22309 による比較結果が割当符号量規定器 22105 を制御し、第一の比較器 22307 の比較結果によって割当符号量規定器 22105 を制御する。

15

このような構成にすることにより、図 54 で示したフローチャートを実現

20 することができる。

前述したように、本実施形態の符号化方法および符号化装置で得られるビデオエンコードストリームを接続させても、 $B_e > B_i$ の関係が成立し、連続してデコードしても、ビデオバッファ 2600 がアンダーフローする事なく、再生できる。

25 次に、本発明の符号化方法および符号化装置の第二の実施形態について説

明する。符号化装置の構成は図53と同様であるが、復号バッファ占有量計算器22105の動作が異なる。

図56は、復号バッファ占有量計算器22105の動作の一例としてフローチャートを示している。第一の実施形態では各画像グループの符号化処理におけるビデオバッファ2600の初期占有量 B_i を同一の所定量として、最終占有量 B_e が最終ターゲット占有量 B_E ($B_E > B_i$) 以上となるように割当符号量を制御するものであったが、本実施形態では、第一の画像グループに続く第二の画像グループの初期占有量 B_i を第一の画像グループに対する最終占有量 B_e よりも小さく設定して第二の画像グループをエンコードを行うのである。すなわち、第一の実施形態と異なる点は、接続して再生するビデオエンコードストリームの先行するビデオエンコードストリームを予め、エンコードする点と、最終占有量 B_e の制御を行わない点である。

以下、第一の実施形態と異なる処理について図56を参照して、説明する。

ステップ#1601では、先行する第一の画像グループのビデオエンコードストリームの最終占有量 B_e よりも小さい初期占有量を B_i として設定する。

ステップ#1602では、データ占有量 B をステップ#1601で設定した初期占有量 B_i に初期化する。

以下、第一の実施形態と同様であるが、図54のステップ#207、ステップ#208、およびステップ#211を必要としない。

次に、第2の実施形態の符号化装置の一例として、図57に、図56で示したフローチャートを実現する復号バッファ占有量計算器22105の一例のブロック図を示す。

図57の復号バッファ占有量計算器22105は図55の復号バッファ占有量計算器22105とほぼ同様の動作をするが、初期占有量 B_i 決定器

2 2 1 7 0 0 を備えている点が異なる。

以下、図を参照して説明する。

画像グループの符号化を開始する前に於いて、初期占有量 B_i 決定器 2 2 1 7 0 0 には、直前の画像グループの最終占有量 B_e よりも小さな値を初期占有量 B_i として設定する。

初期占有量 B_i の設定後はスイッチ 2 2 3 0 1 が端子 2 2 3 0 2 に接続され、データ占有量 B が初期占有量 B_i に設定される。

初期占有量 B_i に設定された後は、スイッチ 2 2 3 0 1 は端子 2 2 3 0 3 に接続され、メモリ 2 2 3 1 3 に記憶されている内容がデータ占有量 B となる。

10 スイッチ 2 2 3 0 1 の出力は減算器 2 2 3 0 4 に入力され、減算器 2 2 3 0 4 はデータ占有量 B から符号量測定器 2 2 3 0 5 によって測定した所定期間 T の発生符号量 B_g を減算する。

減算後のデータ占有量 B' は第一の比較器 2 2 3 0 7 によって所定のしきい値 B_L と比較する。ここで、データ占有量 B' が B_L よりも小さくなると、
15 続くビデオストリームの符号量を抑制するように割当符号量規定器 2 2 1 0 3 を制御し、アンダーフローを防止する。

一方、減算器 2 2 3 0 4 の出力 B' は加算器 2 2 3 0 6 に入力される。加算器 2 2 3 0 6 は期間 T にビデオバッファ 2 6 0 0 に入力されるデータ量 B_r を B' に加算する。加算器 2 2 3 0 6 の出力はクリップ回路 2 2 3 0 8
20 によって最大占有量 B_{max} で制限し、オーバーフローの対策を行う。クリップ回路 2 2 3 0 8 の出力はメモリ 2 2 3 1 3 に入力されて、次の期間 T のデータ占有量 V_{dv} として記憶される。画像グループの符号化が終了したときのデータ占有量を最終占有量 B_e として、次の画像グループの初期占有量 B_i を求めるのに使用する。

25 このように構成することにより、図 5 6 で示したフローチャートを実現す

ることができ、先行する第一の画像グループのストリームに続けて接続される第二の画像グループの初期占有量 B_i は、第一の画像グループの最終占有量 B_e よりも小さな値に設定されて符号化処理がされる。

図 5 7 の復号バッファ占有量計算器 2 2 1 0 5 は図 5 5 のものと比較して、最終占有量 B_e の制御のための比較器 2 2 3 0 9、スイッチ 2 2 3 1 2 が必要なく、符号量の割当に関する制限が少なくなる。

次に、本発明の符号化方法および符号化装置の第三の実施形態について説明する。第 1 の実施形態の符号化装置の図 5 3 と同様であるが、復号バッファ占有量計算器 2 2 1 0 5 の動作が異なる。

図 5 8 に於いて、復号バッファ占有量計算器 2 2 1 0 5 の動作の一例としてフローチャートを示している。第一の実施例では各画像グループのビデオバッファ 2 6 0 0 の最終占有量 B_e の制御のための最終ターゲット占有量 B_E を設定したが、最終占有量 B_e が次の画像グループの初期占有量 B_i よりも大きな占有量となるように最終ターゲット占有量 B_E を設定する処理ステップ 2 2 1 8 0 0 が加わっている点異なる。そのほかの処理は図 5 3 と全く同様であるので省略する。

図 5 9 に於いて図 5 8 のフローチャートを実現する復号バッファ占有量計算器 2 2 1 0 5 の一例のブロック図を示している。図 5 5 の復号バッファ占有量計算器 2 2 1 0 5 と比較すると、しきい値決定器 2 2 1 9 0 0 を具備している点異なる。しきい値決定器 2 2 1 9 0 0 は、現在符号化処理している画像グループに続く次の画像グループの所定の初期占有量 B_i よりも大きな最終ターゲット占有量 B_E を求めるものである。

図において、しきい値決定器 2 2 1 9 0 0 の入力は、接続時、後続となる次の画像グループの初期占有量 B_i である。最終占有量 B_e が最終ターゲット占有量 B_E ($B_E > B_i$) 以上になるように、図 5 5 の第 1 の実施形態の

ようにビデオバッファの占有量を制御する。

このように構成して、画像グループの初期占有量 B_i を事前に決定しておけば、その前に接続する画像グループの最終占有量 B_e が、続く画像グループの初期占有量 B_i よりも大きな値になる。

- 5 第一の実施形態では、各画像グループの初期占有量 B_i は全て同じものとしたが、第二および第三の実施形態では画像グループ毎に初期占有量 B_i を設定する。また、第二の実施形態では、最終占有量 B_e に基づいて続く画像グループの初期占有量 B_i を規定したために、接続するビデオエンコードストリームの順序で符号化処理がなされなくてはならない。

- 10 第一及び第三の実施形態では、符号化処理は任意の順序で処理することができ、並列処理を行うことにより、処理の時間短縮、および符号化処理の順序の管理の削減が得られる。

- 15 以上の符号化方法及び符号化装置で得られたビデオエンコードストリームを1対1の接続を行って再生しても、ビデオバッファがアンダーフローする事はない。また、図45に示すような分岐と結合のあるシーン間の接続においても、初期占有量 B_i が最終占有量 B_e 以下であるので、ビデオバッファがアンダーフローする事はない。

- 20 また、シームレス切り替えのマルチアングルにおいても、第1の実施形態で、全てのアングルの全てのILVUの初期占有量 B_i 、最終占有量 B_e を同一にし、かつ、初期占有量 B_i が最終占有量 B_e 以下とすることで、アングル切り替え時にも、ビデオバッファがアンダーフローする事はない。

次に、前述した符号化方法及び符号化装置で得られた、ビデオエンコードストリームを接続して再生するためビットストリームの生成方法について、図60を用いて説明する。

- 25 同図に於いて、ビデオエンコードストリームSS1（フレームF1、F2、

F 3、F 4、F 5) とビデオエンコードストリーム S S 2 (フレーム F 6、F 7、...) とを接続して再生することを想定して生成する場合を例として説明する。なお、ビデオエンコードストリーム S S 1 およびビデオエンコードストリーム S S 2 は本発明の符号化方法および符号化装置を用いて生成されたものである。

また、ビデオエンコードストリーム S S 1 の最終占有量 $Be1$ はビデオエンコードストリーム S S 2 の初期占有量 $Be2$ よりも大きなものになっている。なお、ビデオエンコードストリーム S S 1 の最終占有量 $Be1$ はビデオエンコードストリーム S S 1 のビデオバッファ 2600 への転送後も引き続いてデータ転送した時、ビデオエンコードストリーム S S 1 の最終データをデコードしたときのビデオバッファ 2600 のデータ占有量である。この場合のデータ占有量の推移を図 60 中に破線で示している。

同図において、ビデオエンコードストリーム S S 1 のデータ転送が時刻 T_{e1} に於いて終了すると期間 DT_i だけデータ転送を中断し、その後時刻 T_{i2} にビデオエンコードストリーム S S 2 のデータ転送を開始している。このようにする事で、ビデオバッファは破綻しない。すなわち、アンダーフローもオーバーフローも起こらずに、スムーズにデコード処理ができるのである。

このようなビットストリームを生成するために、MPEG の規格に基づくビデオストリームに、ビデオバッファに転送される時間情報を利用する。すなわち、ビデオエンコードストリーム S S 2 のビデオバッファへの転送開始時刻を、 T_{e1} ではなく、 T_{i2} とする事で実現できる。その結果、ビデオエンコードストリームのビデオバッファ 2600 への転送には時間 DT_i 分の中断できる。

この期間 DT_i だけデータ転送を中断することにより、ビデオエンコードストリーム S S 2 の先頭データのデコード時間におけるデータ占有量 V_{dv}

は、符号化時に於いて規定した初期占有量 Be_2 になる。

従って、デコード時に於いて、符号化時に計算したビデオバッファ 2600 のデータ占有量と等しくデコードすることができる。つまり、符号化時に於いてビデオバッファ 2600 の破綻を来さないことを少なくとも保証しておけば、デコード時に於いてビデオバッファ 2600 のビデオバッファ 2600 の破綻を防止することができる事になる。

なお、データ転送の中断する時間 Dt_i は最終占有量 $Be[\text{bits}]$ と続く符号化データの初期占有量 $Bi[\text{bits}]$ との差によって規定されるものである。また、ビデオデータのデータ転送レートを $Br[\text{bits/sec}]$ とすると、期間 $Dt_i[\text{sec}]$ は (式2) で計算することができる。

$$Dt_i = (Be - Bi) / Br \quad \dots \dots (式2)$$

なお、(式2) における転送レート Br はビデオストリームのみにも与えられる転送レートであって、システムストリーム全体の転送レートとは異なる。

なお、転送を中断する時刻はビデオエンコードストリーム SS_1 を転送した後としたが、これに限らず、期間 Dt_i をいくつか分割して複数回のデータ転送の中断を行っても構わない。

また、どの時刻に於いて中断しても構わず、少なくとも一回のデータ転送の中断が存在し、ビデオエンコードストリーム SS_2 の最初のデータの復号が開始される時刻 Td_2 に於いて、データ占有量が Be_2 となっていればよい。

なお、図60では Bi_1 と Be_2 とを異なるように説明しているが、同一の値であっても構わない。

また、オーディオストリームなど他のデータを転送するためにビデオストリームのデータ転送が (式2) 以上に中断される場合もある。しかし、この場合でも、デコード開始時刻に於いてビデオバッファ 2600 のデータ占有量

が初期占有量 B_i に必ず達するようにデータ転送は行われなくてはならない。
従って、このような場合はビデオエンコードストリームに与えられるデータ
転送レート B_r が他のデータの影響により変化することも考慮して、データ
転送の中断時間、およびビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} の計
5 算を行わなくてはならない。

また、複数のビデオストリームを多重化して一つのデータストリームを構
成している場合、多重化されているストリームの数、各ストリームのデータ
量などから、同一のビデオストリームのデコード処理であってもデータ転送
レートが変化する場合もある。このことも考慮して、データ転送の中断時間、
10 ビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} の計算を行わなくてはならな
い。

次に、図 6 1 に於いて本発明の第 2 のビットストリームの生成方法を説明
する。本発明の生成方法の第二の実施形態は、第一の実施形態で説明したビ
デオストリーム 1 のデータ転送の中断を行う分だけ、ビデオエンコードスト
15 リーム SS_1 中にパディングデータを挿入する方法である。

つまり、ビデオエンコードストリーム SS_2 の初期占有量 Be_2 が符号化
時に設定したもの等しくなるように、MPEG 規格に基づく、パディングデ
ータを、データ量を $(Be_1 - Be_2)$ 分だけ生成し、ビデオエンコードストリ
ーム SS_1 として生成する方法である。

20 以上のように作成されたビデオエンコードストリーム SS_1 と SS_2 を
接続してデコードすると、デコード時におけるビデオストリーム 2 の初期占
有量 B_i は符号化時に設定したものと等しくなり、デコード時のビデオバッ
ファ 2600 のデータ占有量の推移は符号化時に想定したデータ占有量の
推移と等しくすることができる。

25 なお、パディングデータはビデオバッファ 2600 に転送されるが、符号

化データとは異なる所定のデータであれば何でも構わない。

また、パディングデータの挿入位置はビデオストリーム S S 1 中であればどこでも構わず、いくつか分割されて挿入されても構わない。

5 なお、本発明のビットストリーム生成方法の第一の実施形態で説明したデータ転送の中断と、第二の実施例で説明したパディングデータとを組み合わせても構わない。すなわち、データ転送の中断と、パディングデータの挿入により、ビデオストリーム 2 の最初のデータのデコード時におけるデータ占有量が符号化時に設定した所定の初期占有量 Be_2 になるように記録すればよい。

- 10 以上の本発明の生成方法によりもたらされる効果については、後述する本発明の再生方法の説明とともに述べる。

本発明のデータは、1つの例として、図4から図14に示したDVDに図62に示すように記録される。

- 15 図62に示したDVD 22801は本発明の符号化方法および符号化装置によって生成された2つ以上の画像グループの符号化データのストリームが記録されているが、例として第一の符号化データ22901、第二の符号化データ22902、および第三の符号データ22903が記録されているとする。

- 20 この光ディスク22801の特徴は、少なくとも一つの画像グループの符号化データのビデオバッファ2600へのデータ転送が終了した後、期間 DT_i ($DT_i > 0$) の間隔の転送データの中断があつて、次の画像グループの符号化データのビデオバッファ2600へのデータ転送が行われるように記録されていることである。

- 25 その記録の実現は、前述したビットストリームの生成方法で得たビデオエンコードストリームを記録する事で、得ることができる。

なお、ビデオバッファ 2600 への転送の中断がある符号化データの接続点は、前述した例のように DVD 22801 上に連続的に位置する二つの符号化データ間であっても構わないし、例えば符号化データ 22901 と符号化データ 22903 のように不連続に位置する符号化データ間で転送の中断があるように記録されていても構わない。

なお、本発明の記録方法の第二の実施例のように、ビデオバッファ 2600 への転送の中断に相当するデータ量のパディングデータが記録されている場合も同様である。

また、データ転送の中断とパディングデータの挿入とを組み合わせても同様であって、ビデオストリームの最初のデータがデコードされる時刻におけるビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} が、符号化時に設定した所定の初期占有量 B_i となるように、データ転送の中断、あるいはパディングデータの挿入が行われてもよい。

図 63A、図 63B、図 32A、図 32B、図 32C、図 32D を参照して 2 つのビデオエンコードストリームを連続的に再生する場合の再生制御方法について説明する。

図 63A、図 63B は、それぞれのビデオエンコードストリームをデコードする際の、ビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} の時間的推移を示している。 B_i はデコード開始時点のビデオバッファ 2600 の占有量を、 B_e はデコード終了時点のビデオバッファ 2600 のデータ占有量を示す。

尚、終端部においては、該ビデオエンコードストリーム入力終了後も連続して、次にデコードするビデオエンコードストリームを入力するものとしてビデオバッファ 2600 の占有量を記述している。

図 63A に示すビデオエンコードストリーム #1、および図 63B に示すビデオエンコードストリーム #2 共に、デコード開始時点のビデオバッファ

2600のデータ占有量 B_i よりも、デコード終了時点でのビデオバッファ2600のデータ占有量 B_e が大きい。

このような特徴をもつ、本発明で生成したビデオエンコードストリームを接続再生する再生制御方法について以下説明する。

5 図32Aに、図63Aに示すビデオエンコードストリーム#1と、図63Bに示すビデオエンコードストリーム#2を単純に接続し、再生する場合のビデオバッファ2600のデータ占有量 V_{dv} の推移を示す。

この場合、図63Aに示すビデオエンコードストリームEVS#1のデコード終了時のビデオバッファ2600のデータ占有量 B_e は、図63Bに示す
10 ビデオエンコードストリームEVS#2のデコード開始時のビデオバッファ2600のデータ占有量 B_i より大きい。従って、ビデオエンコードストリームEVS#2は、デコード処理においてビデオバッファ2600がアンダーフローしないことは保証できる。

一方、ビデオエンコードストリームEVS#2のデコード開始時のビデオ
15 オバッファ2600の占有量 V_{dv} は、ビデオエンコード時に想定したバッファ占有量 B_i に比較して、ビデオエンコードストリームEVS#1の B_e と、ビデオエンコードストリーム#2の B_i の差(ΔB)分大きい。従って、ビデオバッファ2600のデータ占有量 V_{dv} は、 ΔB 分多い状態で推移することになる。

20 このことは、ビデオバッファ2600がオーバーフローする可能性があることを意味する。

以下、オーバーフローを回避する方法について図32B、図32C、図32Dを参照して説明する。

図32Bを参照して、ビデオバッファ2600のオーバーフローを回避する
25 第1の方法を説明する。

(方法1)

図3 2 Bに示すように、点Q dにおいて、ビデオバッファ2 6 0 0への入力を停止する。このようにビデオバッファ2 6 0 0への入力を停止することで、ビデオエンコードストリームEVS # 2のデコード開始時のビデオバッファ2 6 0 0のデータ占有量をB iにする。

このように、ビデオエンコードストリームEVS # 2のデコード開始時のビデオバッファ2 6 0 0の占有量をB iにすることで、以降のビデオバッファ2 6 0 0のデータ占有量V d vの推移は、図6 3 Bと等しくなる。よって、ビデオバッファ2 6 0 0のデータ占有量V d vのオーバーフローは回避できる。

ここで、ビデオバッファ2 6 0 0への入力停止は、パックヘッダに記述されるパック転送時刻を示すSCR値（図1 9）により容易に制御できる。ビデオエンコードストリームはビデオパケットにより搬送される。該ビデオパケットは該パケットを搬送するパックのSCR値に従って、ストリームバッファ2 4 0 0（図2 6）から読み出され、ビデオバッファ2 6 0 0へ入力される。

従って、ビデオパケットを搬送するパックのSCR値によりビデオバッファ2 6 0 0への入力を停止させることができる。

(方法2)

図3 2 Bに示すように、接続点でパディングパケット（D s）を挿入することで、ビデオエンコードストリームEVS # 2のデコード開始時のビデオバッファ2 6 0 0のデータ占有量をB iにする。

このように、ビデオエンコードストリームEVS # 2のデコード開始時のビデオバッファ2 6 0 0の占有量をB iにすることで、以降のビデオバッファ2 6 0 0のデータ占有量V d vの推移は、図6 3 Bと等しくなる。よつ

て、ビデオバッファ2600のデータ占有量 Vdv のオーバーフローは回避できる。

- ここで、パディングパケットのサイズは、ビデオエンコードストリーム#1の B_e と、ビデオエンコードストリームEVS #2の B_i の差(ΔB)
- 5 にすればよい。

(方法3)

図32Dに示すように、接続点でビデオバッファ2600へのデータ入力速度を変える(Rcp)ことで、ビデオエンコードストリーム#2のデコード開始時のビデオバッファ2600のデータ占有量を B_i にする。

- 10 このように、ビデオエンコードストリームEVS #2のデコード開始時のビデオバッファ2600の占有量を B_i にすることで、以降のビデオバッファ2600のデータ占有量 Vdv の推移は、図63Bと等しくなる。よって、ビデオバッファ2600のデータ占有量 Vdv のオーバーフローは回避できる。

- 15 ここで、ビデオバッファ2600への入力速度 Rcp の変更は、パックヘッダに記述されるパック転送時刻を示すSCR値(図19)により容易に制御できる。

これは方法1で示したように、ビデオエンコードストリームを搬送するパックのSCR値の間隔を変えることで実現できる。

- 20 図39に於いて、本発明の記録方法及び再生方法によって間欠データ転送を行い、ビデオエンコードストリームSS1とビデオエンコードストリームSS2とを接続したときのビデオバッファ2600のデータ占有量 Vdv の推移を示している。

- 図46と対比し、各時刻に沿って説明する。まず、図46と同様に、時刻
- 25 T_{i1} にストリーム1のビデオバッファ2600へのデータ転送が開始し、

時刻 T_{d1} に於いて最初のフレーム F_1 のデコードが行われる。以下、図 4
 6 で説明したの同様にデータ占有量 V_{dv} は推移する。ただし、時刻 T_{s1}
 に於いてデータ占有量 V_{dv} は所定量 B_{max} に達する。ここで、 B_{max}
 を越えてデータ転送を行うと、ビデオバッファ 2600 がオーバーフローを
 5 起こしデータが損なわれる場合があるため、データ転送を一時中断する。す
 なわち、データ占有量 V_{dv} は一定に保たれる。その後、時刻 f_3 に於いて
 フレーム F_3 がデコードされるとビデオバッファ 2600 のデータ占有量
 V_{dv} は B_{max} を下回るため、再びデータ転送が開始される。次に時刻 T_s
 2 から時刻 T_{i2} までデータ転送が中断する。時刻 T_{i2} ではビデオエン
 10 コードストリーム SS_2 のビデオバッファ 2600 へのデータ転送が開始す
 る。時刻 T_{d2} (f_7) でストリーム 2 の最初のフレーム F_7 がデコードさ
 れる。

ここで、図 39 に於いて時刻 T_{s2} から時刻 T_{i2} までデータ転送が中断
 し、ビデオエンコードストリーム SS_2 のデコード開始時刻 T_{d2} (f_7)
 15 に於いて、ビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} が初期占有量 Be_2
 となるようにデータ転送を中断する点が本発明の特徴である。

図 39 に示す本発明における、データ転送を中断する期間 D_{ts} は (式 3)
 のように計算することができる。

$$D_{ts} = T_{t1} - D_1/Br + (Be_1 - Bi_2)/Br \quad \dots (式3)$$

20 ここで、(式 1) と同様に D_1 はビデオエンコードストリーム SS_1 のデー
 タ量、 Br はストリームのデータ転送レート、 T_{t1} は図の SS_1 の期間
 で示すビデオエンコードストリーム SS_1 のデータ転送期間である

(式 3) 中の $(T_{t1} - D_1/Br)$ は (式 1) と同じくオーバーフローを防止する
 ために必要なデータ転送の中断期間である。また、 $(Be_1 - Bi_2)/Br$ で指定され
 25 る期間は、(式 2) と同様、ストリーム 2 の最初のデータのデコードが開始

する時刻 T_{d2} (f 7) におけるデータ占有量 V_{dv} が符号化時に於いて設定した初期占有量 Be_2 になるようにデータ転送を中断するものであり、本発明の記録方法及び再生方法の特徴である。

5 本発明の再生方法は本発明のビットストリーム生成方法によって生成されたビデオエンコードストリーム中の転送時刻情報に基づいてデコード、再生することにより、デコード時に於いて、符号化処理時に想定したビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} の推移と同じ推移を行うことができる。

10 以上のように、本発明の符号化方法および符号化装置によって各画像グループを符号化して得られた符号化データのストリームを結合しても、ビデオバッファ 2600 が破綻を来すことなく、連続的にデコード処理がなされ、シームレスデータ再生を行い、スムーズな再生画像を得ることができる。また、本発明の再生装置によれば、複数の画像グループを符号化して得られたストリームを再生する場合、各ストリームのデコード終了時での、ビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} が、デコード開始時のデータ占有量 V_{dv} 以上
15 以上の所定占有量 B_t 以上になるように符号化されたストリームの場合、異なるストリームを結合して連続的にデコードし、スムーズな再生画像を得ることができる。

さらに、本発明の符号化方法および符号化装置で生成されたストリームであれば、結合して連続的にデコードを行ったとしても、常にデコード時におけるデータ占有量 V_{dv} を符号化時に於いて計算することができ、音声データなど他のデータとの同期を考慮した多重化を容易にすることができる。
20

特に、本発明の符号化方法および符号化装置の第一の実施例によれば、各符号化データ初期占有量 B_i と最終占有量 Be とに於いて、 $Be > B_i$ が成立するため、これらの符号化データのストリームを任意に結合させても、ビデオバッファ 2600 が破綻を来すことなく、連続的にデコード処理がなされ、
25

スムーズな再生画像を得ることができる。

なお、ビデオバッファ 2600 へのデータ転送に於いて、間欠的にデータ転送を行っても構わないし、転送レートを可変にしても構わない。

5 なお、圧縮符号化処理に関しては変換符号化であっても構わないし、他の符号化方式でも構わない。

なお、各画像グループの時間長は限定されるものではなく、それぞれが異なる時間長であっても構わない。

10 なお、本発明の符号化装置の割当符号量規定器 22103 は映像信号の符号化処理に対する難度を検出し、難度に応じた割当符号量を規定してもよい。これにより、映像に応じた符号化レートで符号化する可変ビットレートの符号化を行うことができる。

なお、発生符号量が所定の符号量におさまるように制御する符号量制御方法は限定されるものでなく、例えば信号の量子化におけるパラメータを制御して発生符号量を制御しても構わない。

15 なお、記録媒体として光ディスクを用いた場合を説明したが、これに限らず、磁気ディスク、あるいは磁気テープなど記録媒体であれば何でも構わない。

20 以上のように本発明の符号化方法および符号化装置は、複数の画像グループをそれぞれ符号化して得られた符号化データのストリームを任意に結合しても、ビデオバッファ 2600 が破綻を来すことなく、連続的にデコード処理がなされ、スムーズに連続した再生信号を得ることができる。

また、結合するストリームの結合点に於いて、最終占有量と初期占有量 B_i とを等しくする必要がなく、(最終占有量 > 初期占有量 B_i) という関係が保たれればよく、符号量制御を容易に行うことができる。

25 また、本発明の記録方法によれば、画像グループの符号化データのストリ

ームの接続点に於いて、所定期間だけストリームのビデオバッファ 2600 への転送を中断することにより、符号化時に於いて設定したビデオバッファ 2600 の初期占有量 B_i と等しくデコード処理を開始することができ、符号化時に於いて想定したビデオバッファ 2600 のデータ占有量 V_{dv} の推移と同じ推移でデコード処理することができる。従って、デコード時に於いてもビデオバッファ 2600 の破綻を来すことなくデコード処理することができる。

また、本発明の再生方法によれば、複数の画像グループを符号化して得られたビデオエンコードストリームを再生する場合、各ストリームのビデオバッファ 2600 の最終占有量が、デコード開始時のデータ占有量 V_{dv} より大きくなるように符号化されたストリームの場合、異なるストリームを結合して連続的にデコードし、スムーズに連続した再生信号を得ることができる。

本発明の符号化方法および符号化装置は、複数のビデオストリームをそれぞれ符号化して得られた符号化データのストリームを任意に結合しても、ビデオバッファが破綻を来すことなく、シームレスにデータ再生が可能であり、連続的にデコード処理がなされ、スムーズに連続した再生信号を得ることができる。

また、本発明の記録方法によれば、エンコード処理時に於いて想定したビデオバッファのデータ占有量 V_{dv} の推移と同じ推移でデコード処理することができる。従って、デコード時に於いてもビデオバッファ 2600 の破綻を来すことなくデコード処理することができる。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかるビットストリームのインターリーブ媒体に記録再生する方法及びその装置は、様々な情報を搬送するビットストリ

ームから構成されるタイトルをユーザーの要望に応じて編集して新たなタイトルを構成することができるオーサリングシステムに用いるのに適しており、更に言えば、近年開発されたデジタルビデオディスクシステム、いわゆるDVDシステムに適している。

請 求 の 範 囲

1. 符号化処理された符号化データを再生時に復号する際に用いられる所
定サイズの復号バッファメモリ (2600) のデータ占有量 (Vdv) を計
5 算 (22105) し、その計算結果から、ある所定期間の割当符号量を規定
し (22103)、前記割当符号量で前記所定期間の信号を圧縮符号化処理
(22102、22101) して、所定の符号化データ ($St15$) を生成
する方法であって、

第一の符号化データ (EVS1) を前記復号バッファメモリ (2600) に
10 転送した後も引き続き、仮想の符号化データ (EVS2) を転送するとして前
記データ占有量を計算 (22105) し、

前記第一の符号化データ (EVS1) の最終データを復号化した際の前記デ
ータ占有量を最終占有量 Be として計算し、

第二の符号化データ (EVS2) を生成するための符号化処理を開始する際
15 は前記データ占有量を前記最終占有量 Be よりも小さい所定の初期占有量
 Bi とし、前記データ占有量の推移に基づいて前記割当符号量を規定するこ
とを特徴とする符号化方法。

2. 符号化処理された符号化データを再生時に復号する際に用いられる所定
サイズの復号バッファメモリのデータ占有量 (Vdv) を計算し、その計算
20 結果から、ある所定期間の割当符号量を規定し、前記割当符号量で前記所定
期間の信号を圧縮符号化処理して、所定の符号化データを生成する方法であ
って、

第一の符号化データ (EVS1) を前記復号バッファメモリ (2600) に
転送した後も引き続き、仮想の符号化データを転送するとして該データ占有
25 量 (Vdv) を計算し、

該第一の符号化データ (EVS1) の最終データを復号化した際の該データ占有量 (V_{dv}) を最終占有量 B_e として計算し、

- 5 第二の符号化データ (EVS2) を生成するための符号化処理を開始する際は前記データ占有量を所定の初期占有量 B_i とし、前記データ占有量 (V_{dv}) の推移に基づいて前記割当符号量を規定し、

該第一の符号化データの前記最終占有量 B_e が所定量 B_t ($B_t > B_i$) 以上になるように前記割当符号量を規定することを特徴とする符号化方法。

3. 符号化処理された符号化データを再生時に復号する際に用いられる所定サイズの復号バッファメモリのデータ占有量を計算し、その計算結果から、
10 ある所定期間の割当符号量を規定し、前記割当符号量で前記所定期間の信号を圧縮符号化処理して、所定の符号化データを生成する方法であって、

各前記符号化データを生成するための符号化処理を開始する際は前記データ占有量を所定の初期占有量 B_i とし、

- 各該符号化データを該復号バッファメモリ (2600) に転送した後も引き続き、仮想の符号化データを転送するとして該データ占有量 (V_{dv}) を計算し、各該符号化データの前記最終データを復号化した際の該データ占有量 (V_{dv}) を最終占有量 B_e として計算し、
15

- 該データ占有量 (V_{dv}) の推移に基づいて該割当符号量を規定し、かつ該最終占有量 B_e が所定量 B_t ($B_t > B_i$) 以上になるように該割当符号量を規定することを特徴とする符号化方法。
20

4. 前記データ占有量 (V_{dv}) が所定の最低占有量 B_1 (#203、#203、#203) 以上となるように割当符号量を規定することを特徴とする請求の範囲第1項、第2項及び第3請に記載の符号化方法。

5. 符号化データ (ビデオエンコードデータ) を前記復号バッファメモリ (2600) に入力する際に可変の転送速度 (2219D:Rcp) でデータ転
25

送することを特徴とする請求の範囲第1項、第2項、及び第3項に記載の符号化方法。

6. 符号化データ（ビデオエンコードデータ）を前記復号バッファメモリ（2600）に入力する際に間欠的（Qd）にデータ転送することを特徴とする
5 請求の範囲第1項、第2項、及び第3項に記載の符号化方法。（22105）

7. 前記データ占有量が所定の最高占有量 B_m (B_{max}) 以下（#205、#205、#205）になるように制限することを特徴とする請求の範囲第1項、第2項、及び第3項に記載の符号化方法。

8. 所定の信号を圧縮符号化処理して符号化データ（ビデオエンコードデータ）を生成する装置であって、所定期間の割当符号量を規定する符号量規定
10 手段（22103）と、

該信号を符号化処理して符号を生成する符号化処理手段（22101）と、

- 前記割当符号量と前記符号化データの発生符号量との差が小さくなるように符号量を制御する圧縮符号化制御手段（22102）と、
15

前記符号化データを再生時に復号する際に用いられる所定サイズの復号バッファメモリのデータ占有量（Vdv）を計算するデータ占有量計算手段（22105）とを具備し、

- 該データ占有量計算手段（22105）は、第一の符号化データ（EVS1）を前記復号バッファメモリ（2600）に転送した後も引き続き、
20 仮想の符号化データ（EVS2）を転送するとして前記データ占有量（Vdv）を計算し、

該第一の符号化データ（EVS1）の最終データを復号化した際の前記データ占有量（Vdv）を最終占有量 B_e とし、

- 25 第二の符号化データ（EVS2）を生成するための符号化処

理を開始する際は前記データ占有量(V_{dv})を前記最終占有量 B_e よりも小さい所定の初期占有量 B_i とし、

符号量規定手段(22103)は、前記データ占有量(V_{dv})の推移に基づいて前記割当符号量を規定することを特徴とする符号化装置。

- 5 9. 所定の信号を圧縮符号化処理して符号化データを生成する装置であつて、所定期間の割当符号量を規定する符号量規定手段(22103)と、

該信号を符号化処理して符号を生成し、該割当符号量と該符号化データの発生符号量との差が小さくなるように符号量を制御する圧縮符号化制御手段(22102)と、

- 10 該符号化データを再生時に復号する際に用いられる所定サイズの復号バッファメモリ(2600)のデータ占有量(V_{dv})を計算するデータ占有量計算手段(22105)とを具備し、

該データ占有量計算手段(22105)は、第一の符号化データ(EVS1)を該復号バッファメモリ(2600)に転送した後も引き続き、仮想の符号化データを転送するとして該データ占有量(V_{dv})を計算し、

- 15 該第一の符号化データ(EVS1)の最終データを復号化した際の該データ占有量(V_{dV})を最終占有量 B_e として計算し、

第二の符号化データ(EVS2)を生成するための符号化処理を開始する際は該データ占有量(V_{dV})を所定の初期占有量 B_i とし、

- 20 該符号量規定手段(22103)は、該データ占有量(V_{dv})によって該割当符号量を規定し、かつ、該第一の符号化データの最終占有量 B_e が所定量 B_t ($B_t > B_i$)以上になるように該割当符号量を規定することを特徴とする符号化装置。

10. 所定の信号を圧縮符号化処理して符号化データを生成する装置であつて、所定期間の割当符号量を規定する符号量規定手段(22103)と、
- 25

該信号を符号化処理して符号を生成し、該割当符号量と該符号化データの発生符号量との差が小さくなるように符号量を制御する圧縮符号化制御手段(22102)と、

該符号化データを再生時に復号する際に用いられる所定サイズの復号バッファメモリ(2600)のデータ占有量(V_{dv})を計算するデータ占有量計算手段(22105)とを具備し、

該データ占有量計算手段(22105)は、符号化処理を開始する際は該データ占有量を所定の初期占有量 B_i とし、さらに、各該符号化データを該復号バッファメモリ(2600)に転送した後も引き続き、仮想の符号化データを転送するとして該データ占有量(V_{dv})を計算し、

該符号量規定手段(22103)は、該データ占有量によって該割当符号量を規定し、かつ、各該符号化データに対する最終占有量 B_e が所定量 B_t ($B_t > B_i$)以上になるように該割当符号量を規定することを特徴とする符号化装置。

11. 前記データ占有量(V_{dv})が所定の最低占有量 B_l 以上となるように割当符号量を規定することを特徴とする請求の範囲第8項、第9項、及び第10項に記載の符号化装置。

12. 符号化データを該復号バッファメモリ(2600)に入力する際に可変の転送速度でデータ転送することを特徴とする請求の範囲第8項、第9項、及び第10項に記載の符号化装置。

13. 符号化データを前記復号バッファメモリ(2600)に入力する際に間欠的にデータ転送することを特徴とする請求の範囲第8項、第9項、及び第10項に記載の符号化装置。

14. 前記データ占有量(V_{dv})が所定の最高占有量 B_m 以下になるように制限することを特徴とする請求の範囲第8項、第9項、及び第10項に記

載の符号化装置。

15. 符号化処理された符号化データを再生時に復号する際に用いられる所定サイズの復号バッファメモリ (2600) のデータ占有量(V_{dv})に基づいて所定の信号の符号化データを記録媒体 (M) に記録する方法であって、

- 5 第一の符号化データ (EVS1) を該復号バッファメモリ (2600) に転送した後も引き続き、仮想の符号化データ (EVS2) を転送するとした場合、該第一の符号化データ (EVS1) の最終データを復号化した際の該データ占有量(V_{dv})を最終占有量 B_e とし、

- 10 第二の符号化データ (EVS2) の復号化の開始における該データ占有量(V_{dv})が該最終占有量 B_e よりも小さい所定の初期占有量 B_i となるように記録することを特徴とする記録方法。

16. 第一の符号化データ (EVS1) と第二の符号化データ (EVS2) とを該復号バッファメモリ (2600) へ転送する際に、該第一の符号化データ

- 15 (EVS1) に対する該最終占有量 B_e と該第二の符号化データ (EVS2) に対する該初期占有量 B_i とによって規定される所定時間 T ($T > 0$) の間、該復号バッファメモリ (2600) へのデータ転送を中断 (Q_d) するように、各の該符号化データ (EVS1、EVS2) の該復号バッファメモリ (2600) への入力時間情報 (SCR) を記録することを特徴とする請求の範囲第15項に記載の記録方法。

- 20 17. 前記復号バッファメモリ (2600) へのデータ転送レートを B_r とすると、前記所定時間 T は、 $((B_e - B_i) / B_r)$ で規定されることを特徴とする請求の範囲第16項に記載の記録方法。

- 25 18. 前記第一の符号化データ (EVS1) に $(B_e - B_i)$ で規定されるデータ量の所定パターンのデータ (D_s) を挿入して記録することを特徴とする請求の範囲第15項に記載の記録方法。

19. 符号化処理された符号化データを再生時に復号する際に用いられる所定サイズの復号バッファメモリ (2600) のデータ占有量 (Vdv) に基づいて所定の信号の符号化データを記録した記録媒体 (M) であって、

5 第一の符号化データ (EVS1) を該復号バッファメモリ (2600) に転送した後も引き続き、仮想の符号化データ (EVS2) を転送するとした場合、該第一の符号化データ (EVS1) の最終データを復号化した際の該データ占有量 (Vdv) を最終占有量 Be とし、

第二の符号化データ (EVS2) の復号化の開始における該データ占有量 (Vdv) が該最終占有量 Be よりも小さい所定の初期占有量 Bi となる
10 ように記録されていることを特徴とする記録媒体 (M)。

20. 前記第一の符号化データ (EVS1) と第二の符号化データ (EVS2) とを前記復号バッファメモリ (2600) へ転送する際に、該第一の符号化データ (EVS1) に対する該最終占有量 Be と第二の符号化データ (EVS2) に対する前記初期占有量 Bi とによって規定される所定時間 T ($T > 0$) (Qd) の間、該復号バッファメモリ (2600) へのデータ転送を中断する
15 ように、各該符号化データ (EVS1、EVS2) の該復号バッファメモリ (2600) へ入力時間情報 (SCR) が記録されていることを特徴とする請求の範囲第19項に記載の記録媒体 (M)。

21. 前記復号バッファメモリ (2600) へのデータ転送レートを Br と
20 すると、前記所定時間 T (Qd) は、 $((Be - Bi) / Br)$ で規定されることを特徴とする請求の範囲第20項に記載の記録媒体 (M)。

22. 該第一の符号化データ (EVS1) に $(Be - Bi)$ で規定されるデータ量の所定パターンのデータ (Ds) を挿入して記録されていることを特徴とする請求項19記載の記録媒体。

25 23. 符号化処理された符号化データを再生時に復号する際に用いられる所

定サイズの復号バッファメモリ (2600) のデータ占有量 (V_{dv}) に基づいて所定の信号の符号化データを記録された記録媒体 (M) を再生する方法であって、

5 第一の符号化データ (EVS1) を該復号バッファメモリ (2600) に転送した後も引き続き、仮想の符号化データ (EVS2) を転送するとした場合、該第一の符号化データの最終データを復号化した際の該データ占有量 (V_{dv}) を最終占有量 B_e とし、

10 第二の符号化データ (EVS2) の復号化の開始における該データ占有量 (V_{dv}) が該最終占有量 B_e よりも小さい所定の初期占有量 B_i となるように該第二の符号データを該復号バッファメモリへ転送することを特徴とする再生方法。

24. 前記第一の符号化データ (EVS1) と前記第二の符号化データ (EVS2) とを前記復号バッファメモリ (2600) へ転送する際に、該第一の符号化データ (EVS1) に対する該最終占有量 B_e と該第二の符号化データ (EVS2) 15 に対する該初期占有量 B_i とによって規定される所定時間 T ($T > 0$) (Q_d) の間、該復号バッファメモリ (2600) へのデータ転送を中断することを特徴とする請求の範囲第23項に記載の再生方法。

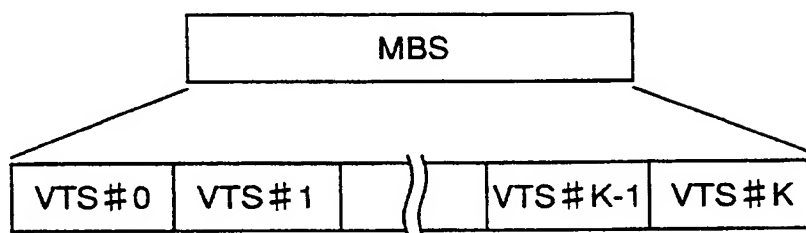
25. 前記復号バッファメモリ (2600) へのデータ転送レートを B_r とすると、前記所定時間 T は、 $((B_e - B_i) / B_r)$ で規定されること 20 を特徴とする請求の範囲第25項に記載の再生方法。

26. 符号化データを前記復号バッファメモリ (2600) に入力する際に可変の転送速度 (R_{cp}) でデータ転送することを特徴とする請求の範囲第23項に記載の再生方法。

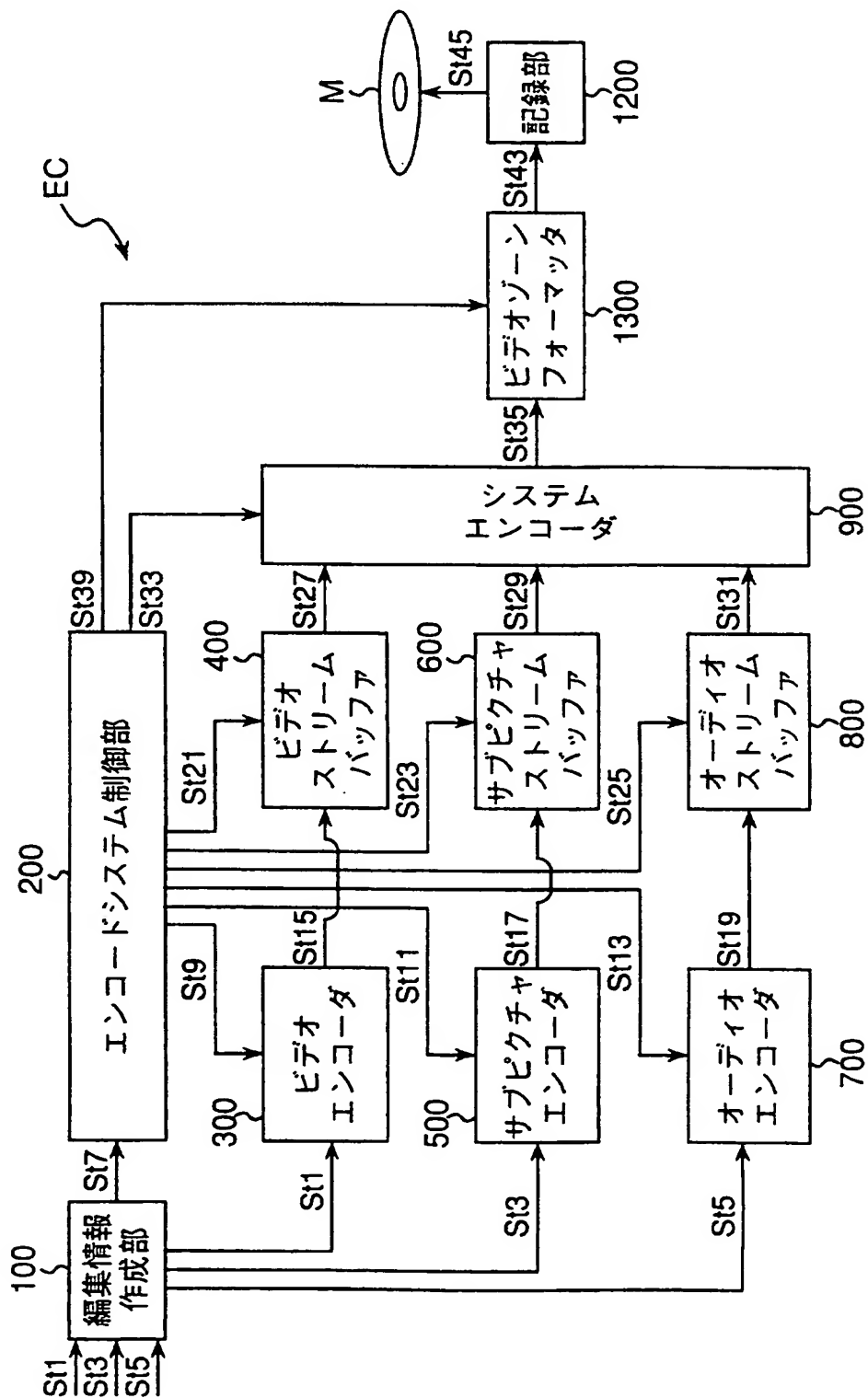
27. 符号化データを該復号バッファメモリに入力する際に間欠的にデータ 25 転送 (Q_d) することを特徴とする請求の範囲第23項に記載の再生方法。

28. 前記データ占有量 ($V_d v$) が所定の最高占有量 B_m 以下になるように前記復号バッファメモリ (2600) への符号化データの転送を制限することを特徴とする請求の範囲第23項に記載の再生方法。

図 1



2



3
X

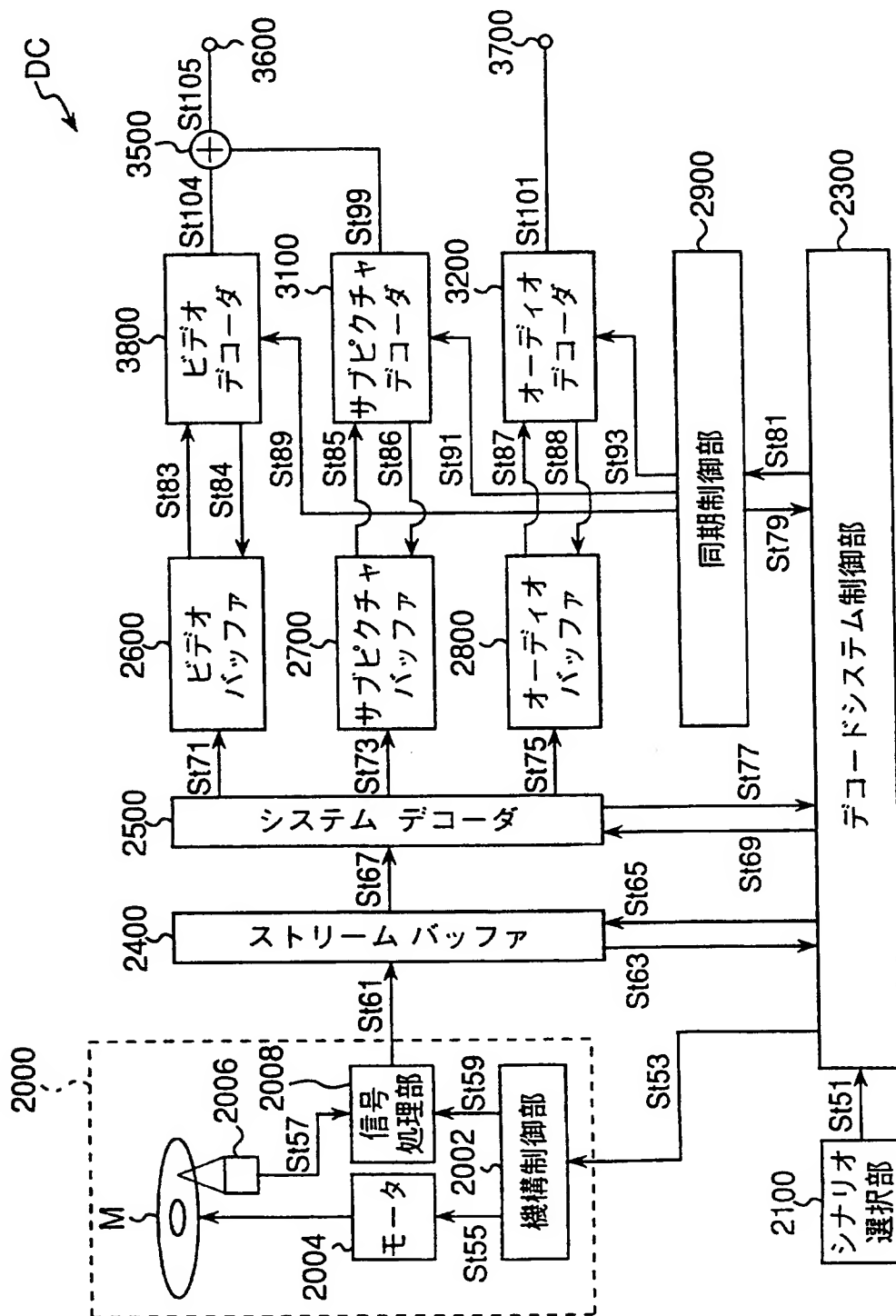


図4

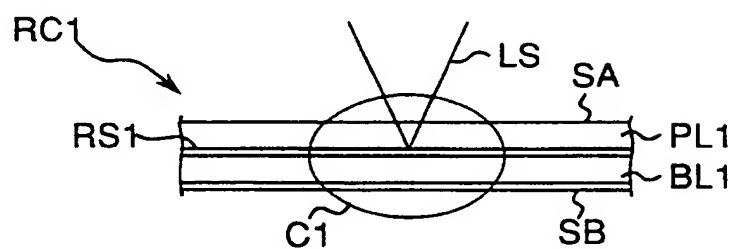


図5

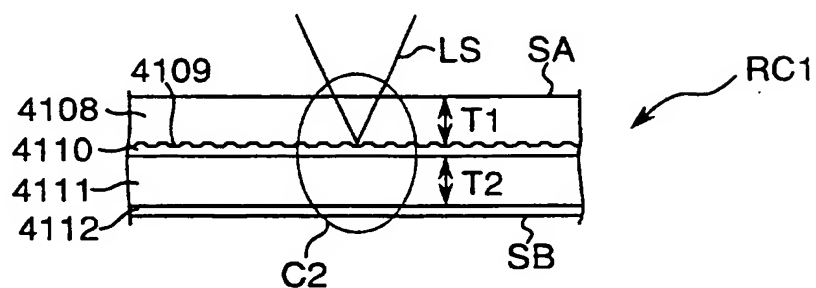


図6

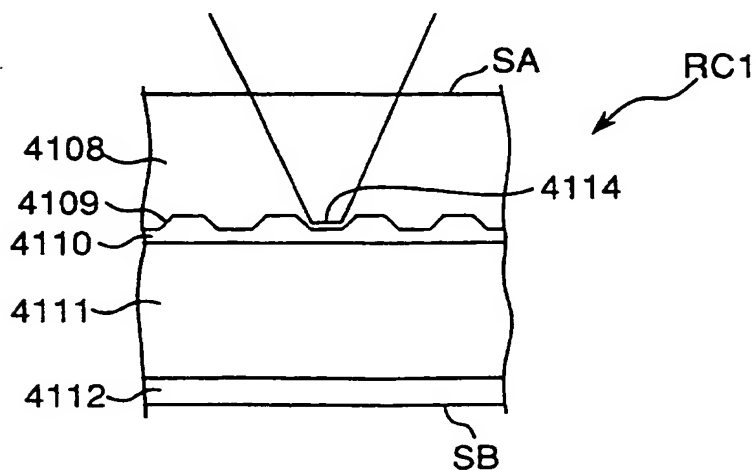


図7

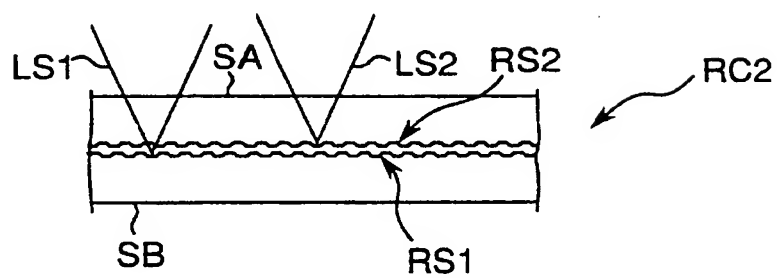


図8

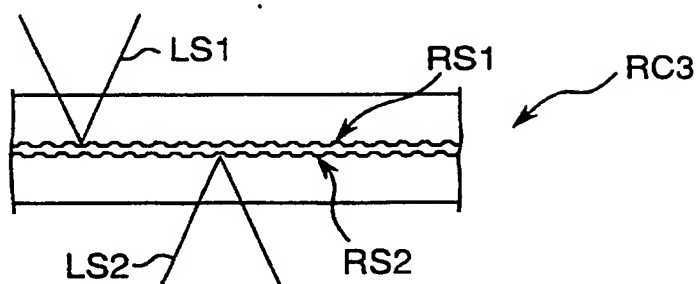


図9

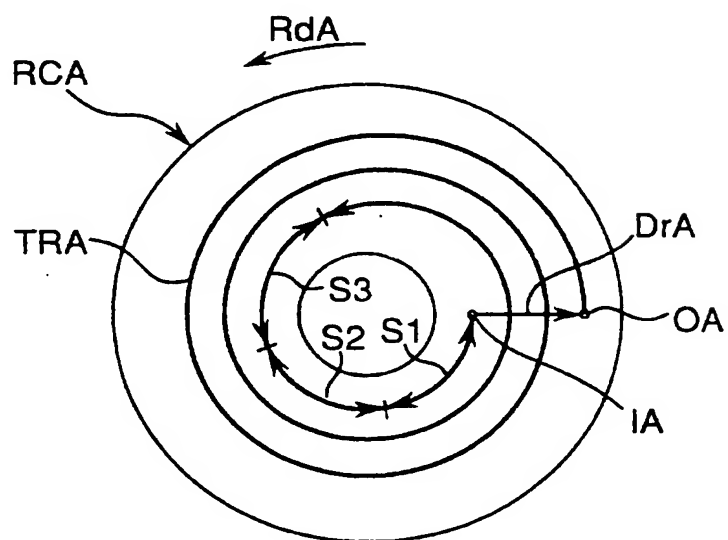


図10

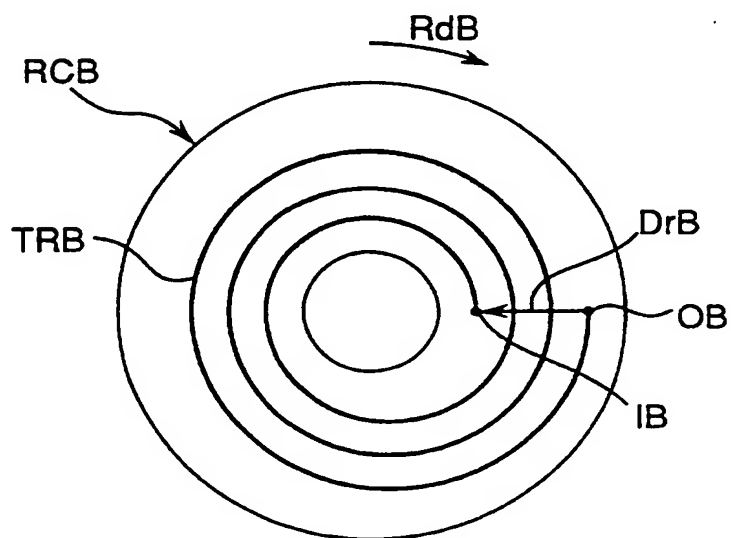


図11

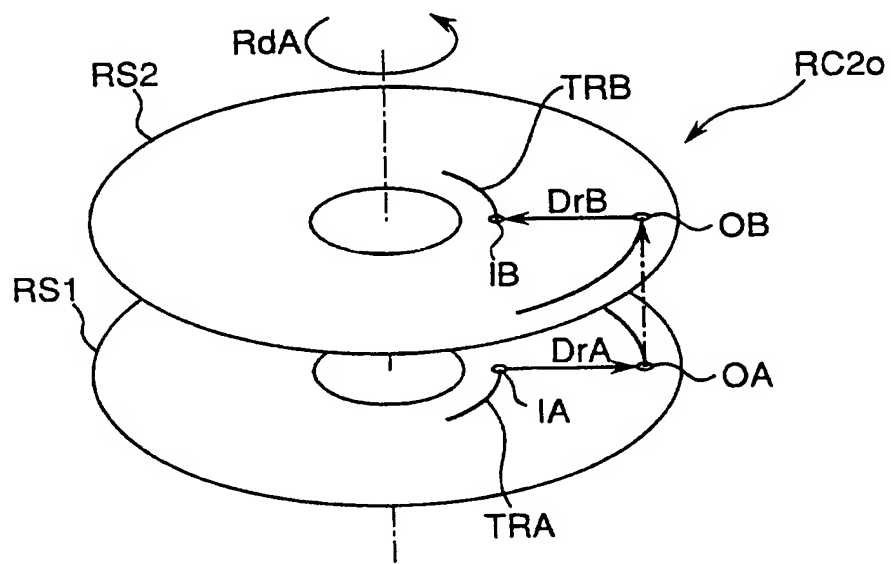


図12

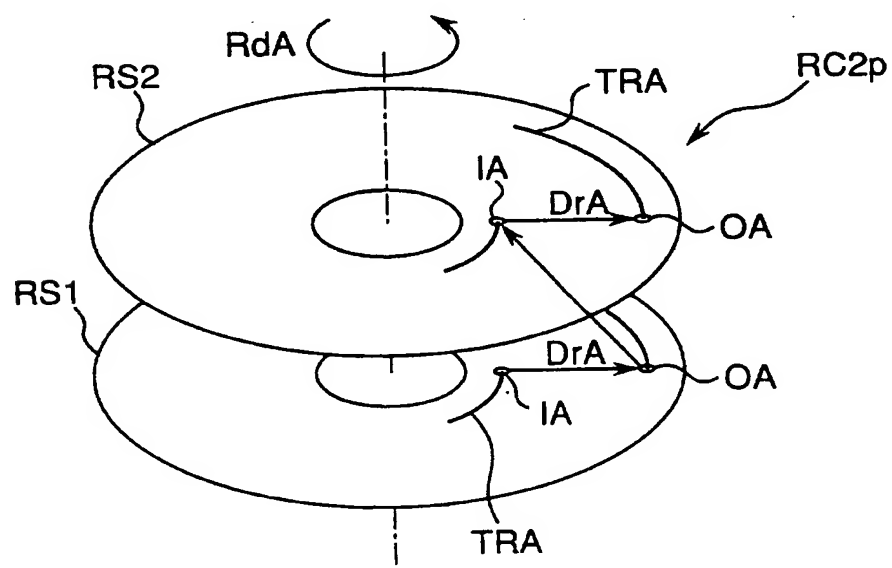


図13

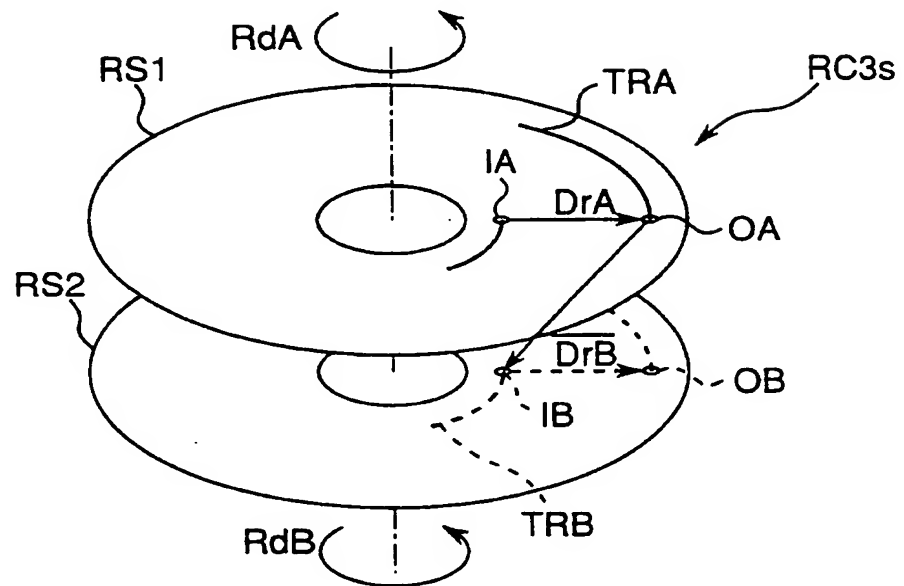


図14

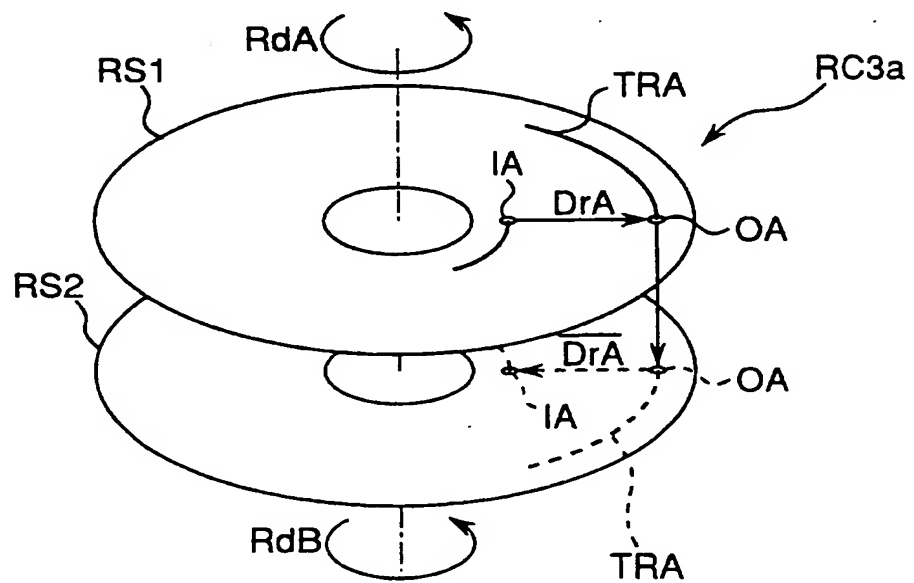


図15

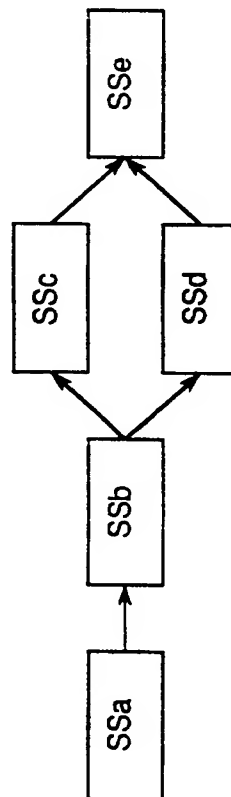


図16

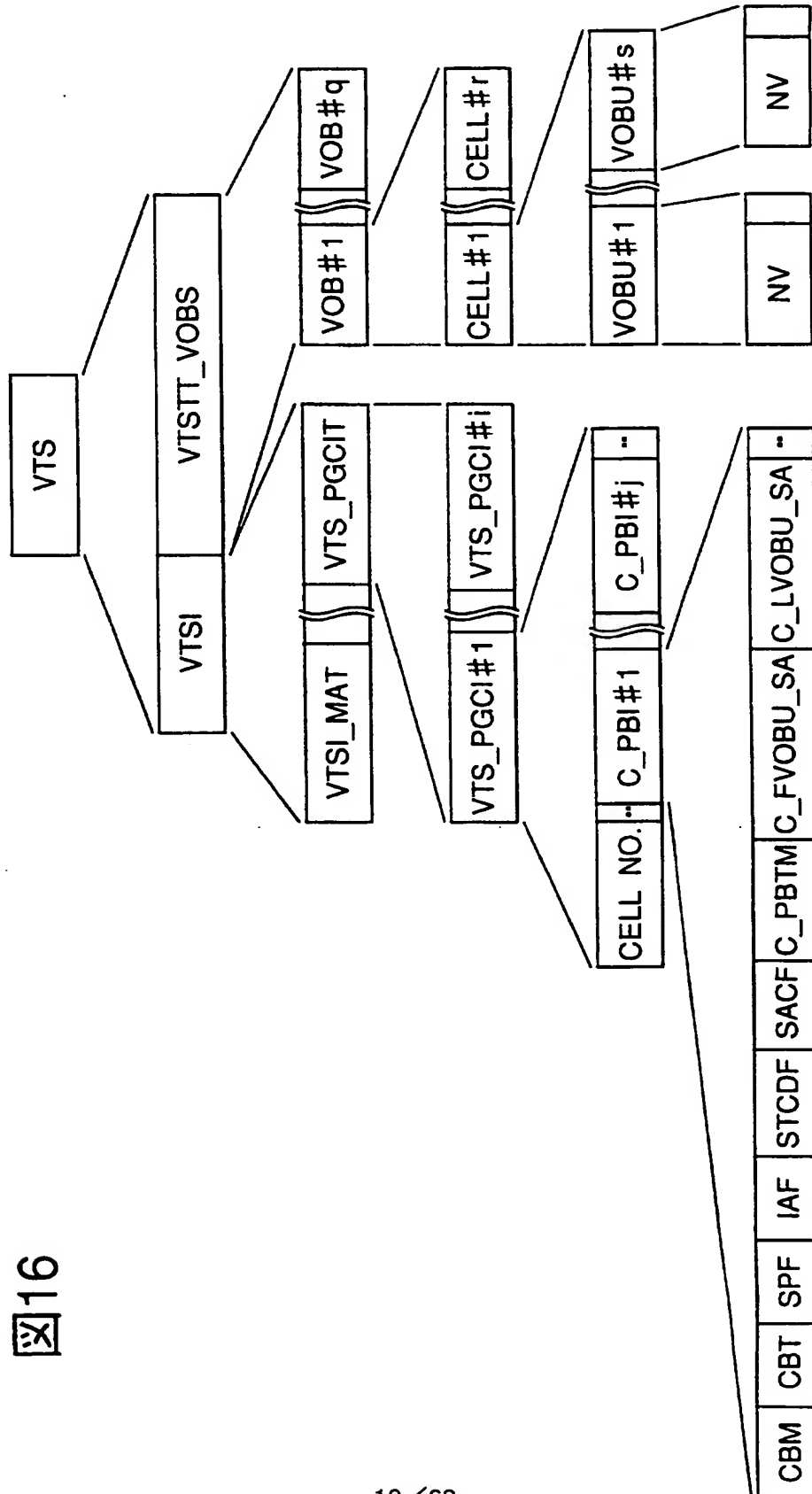


図17

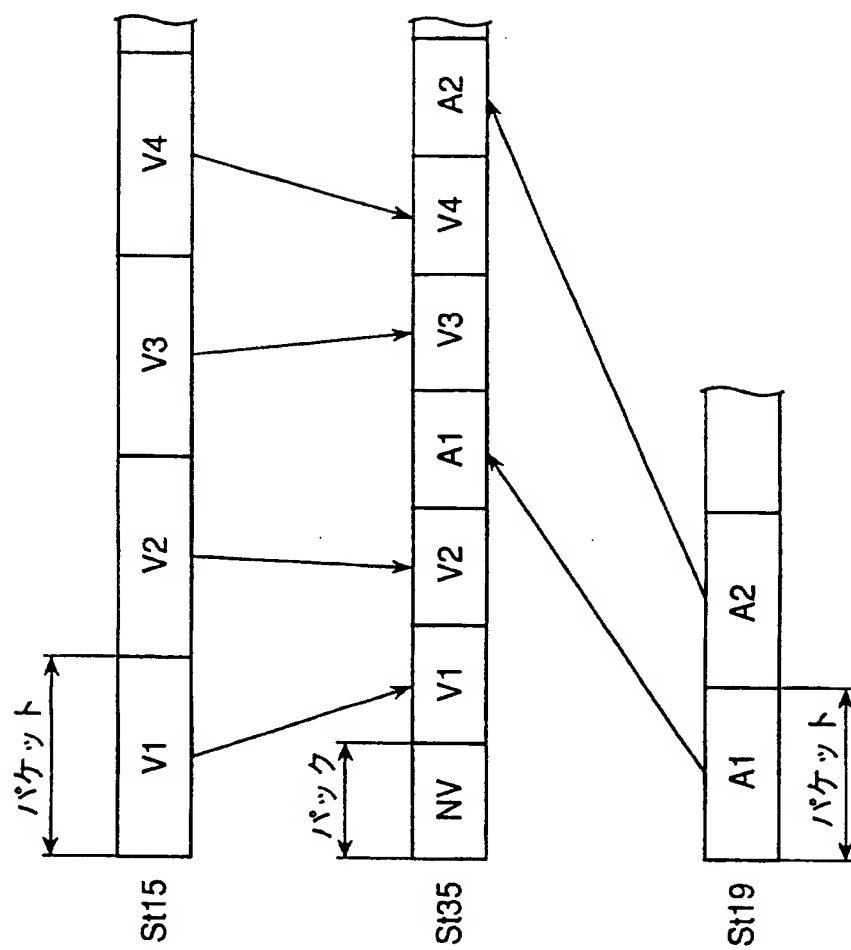


図18

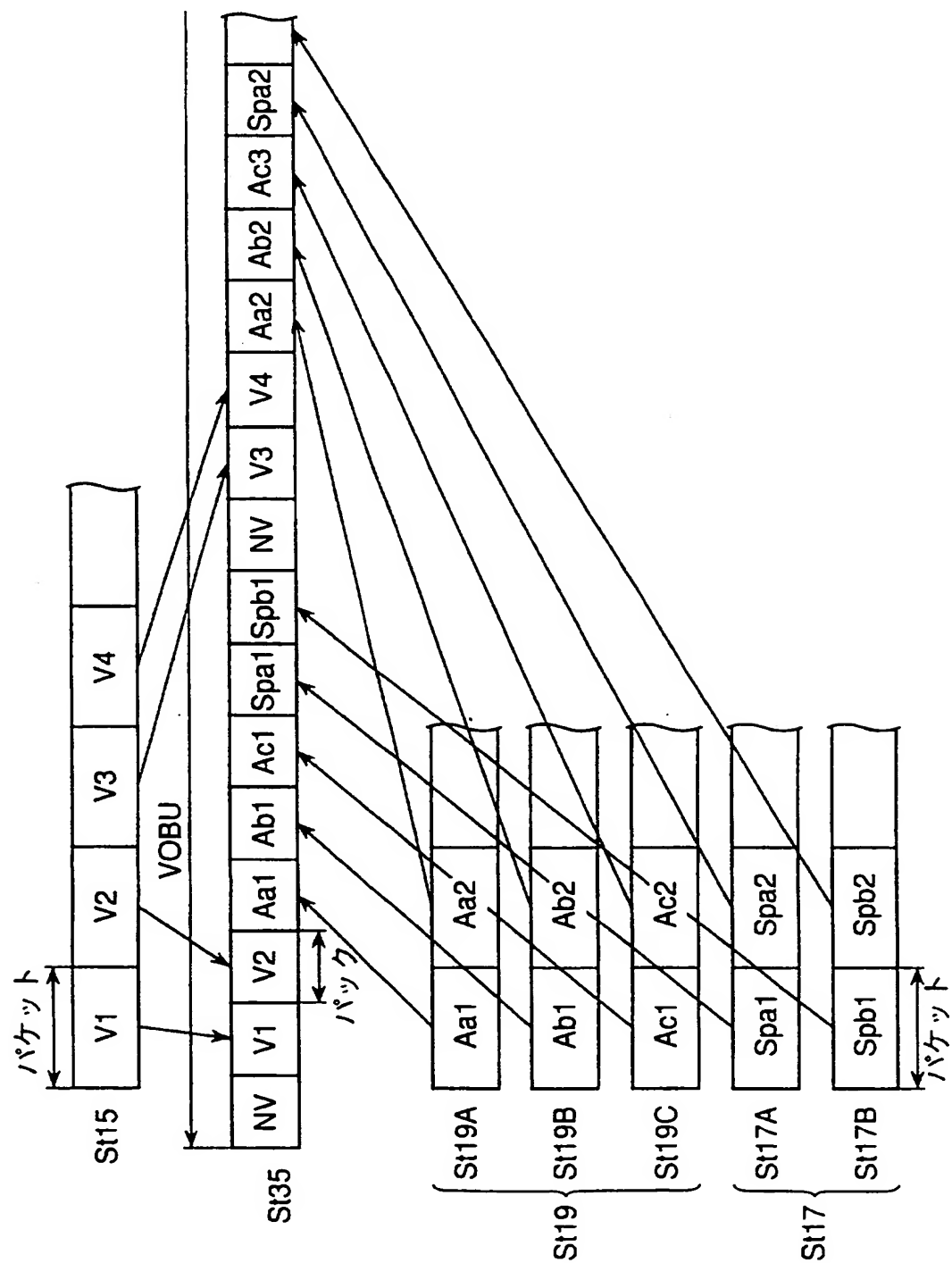


図19

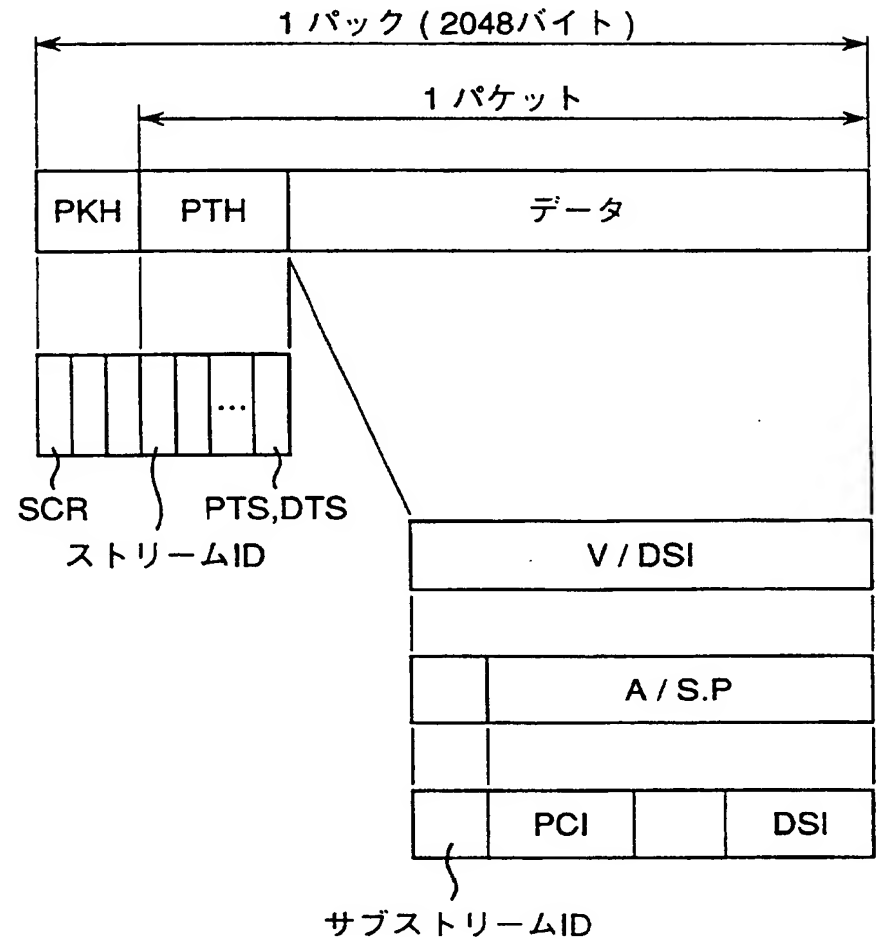


図20

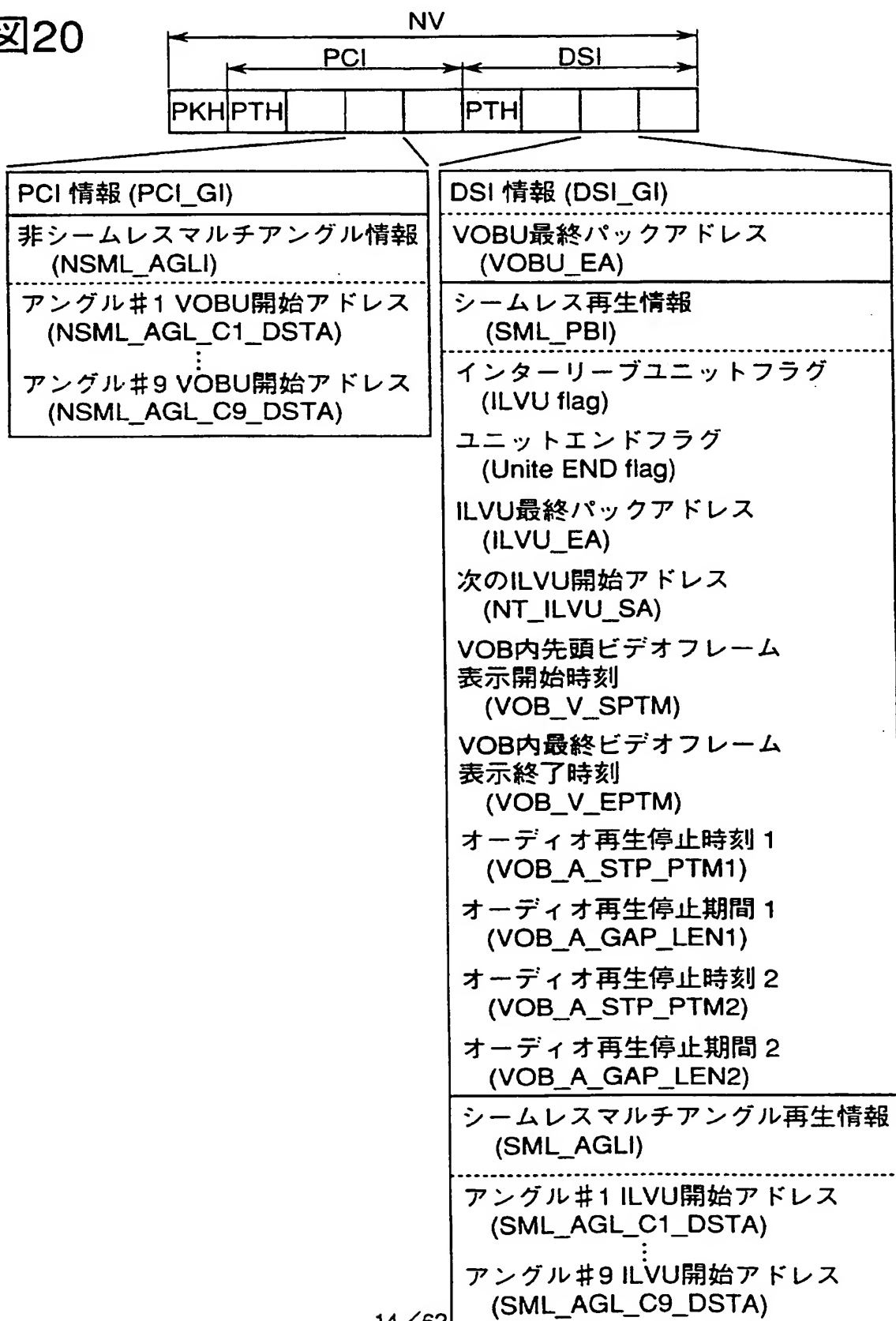


図21

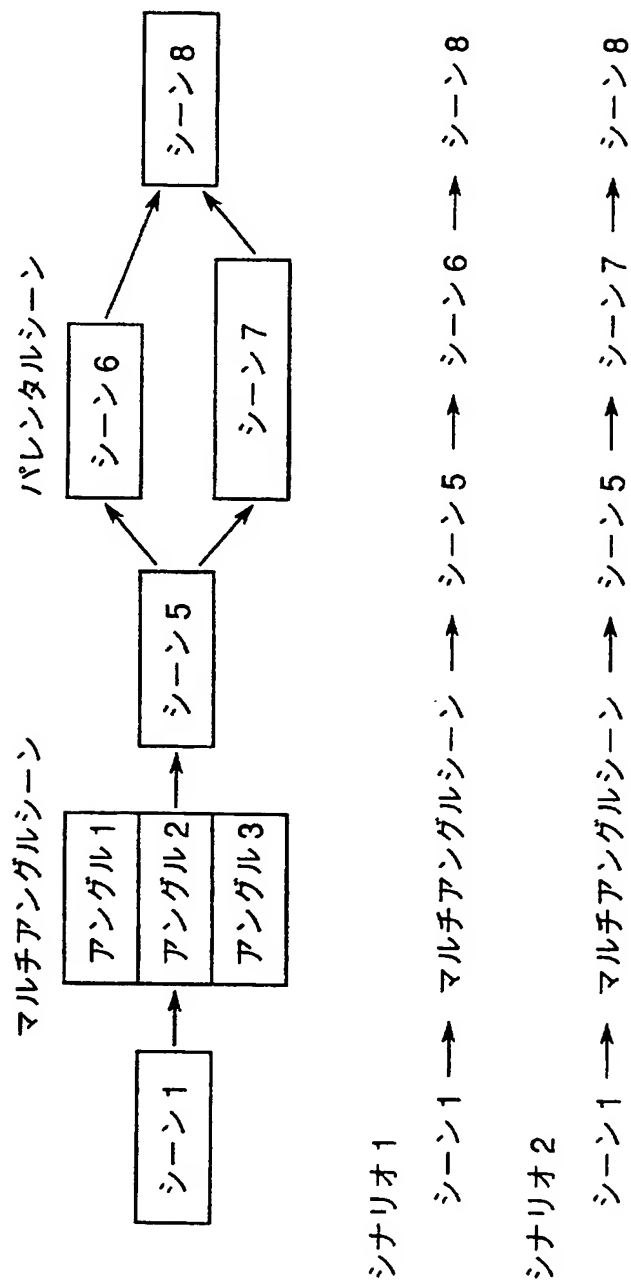


図22

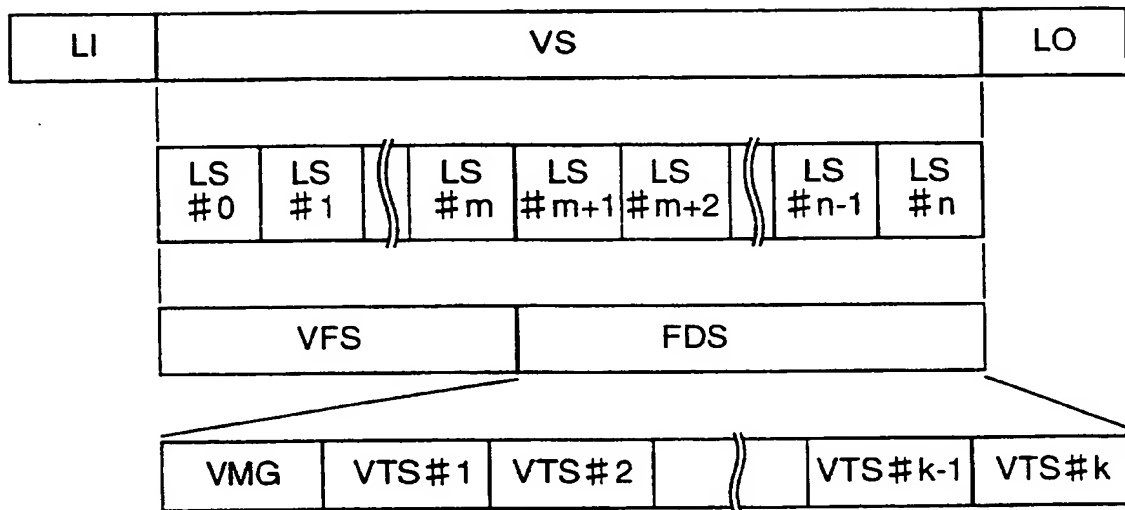


図24

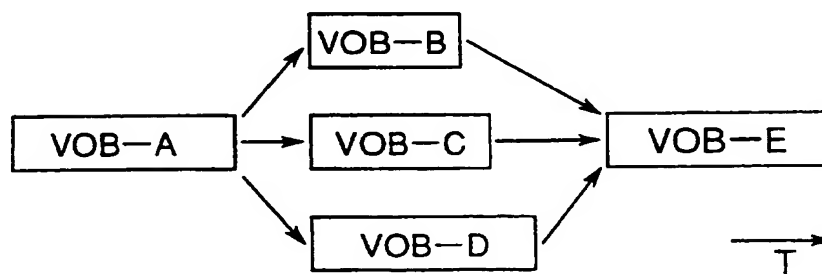


図23

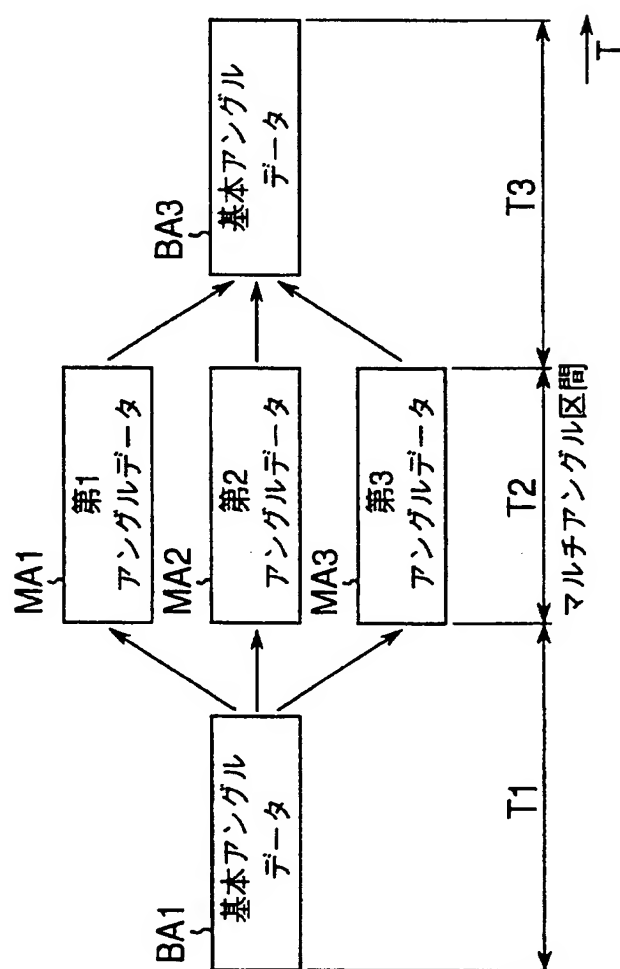
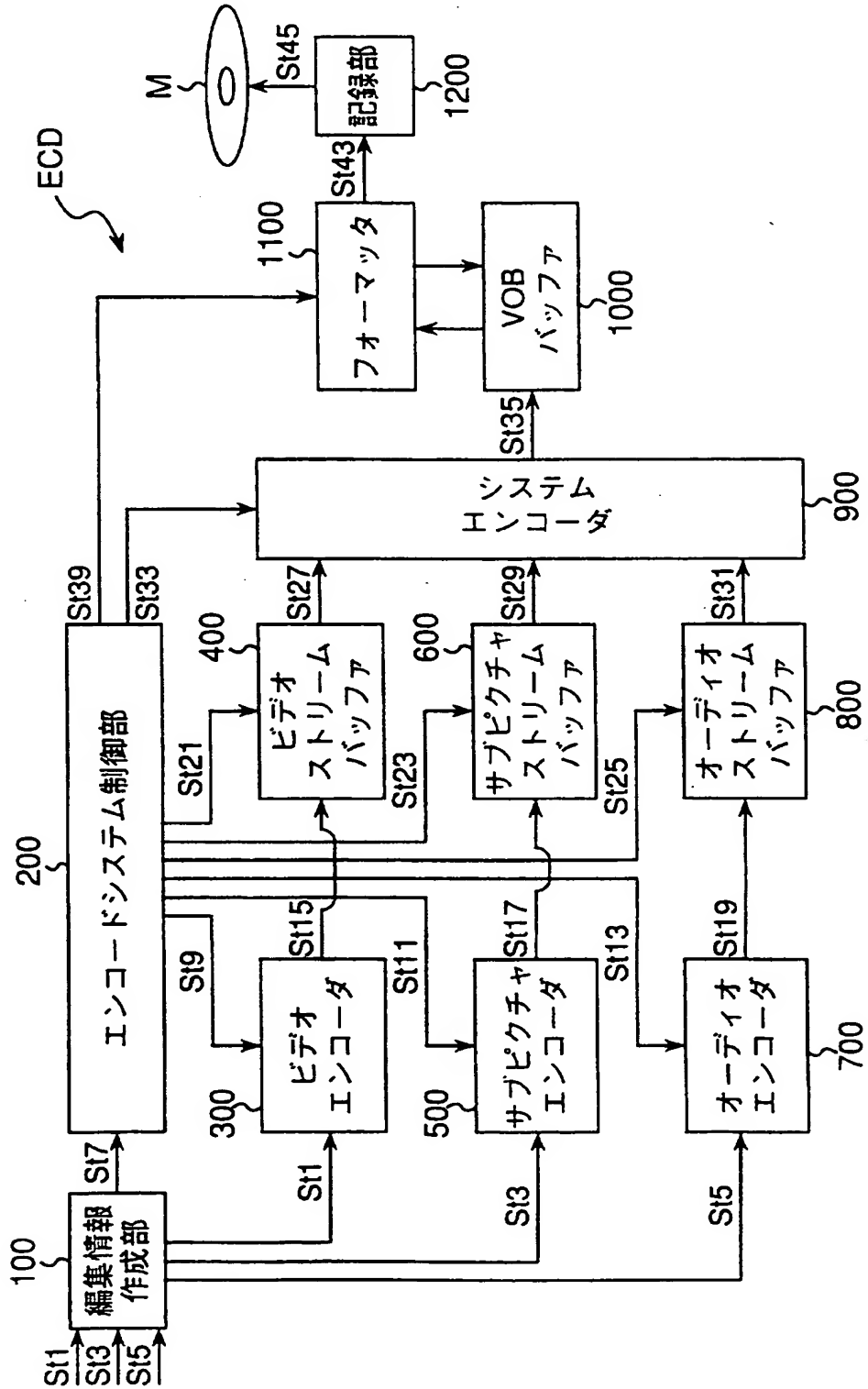


図25



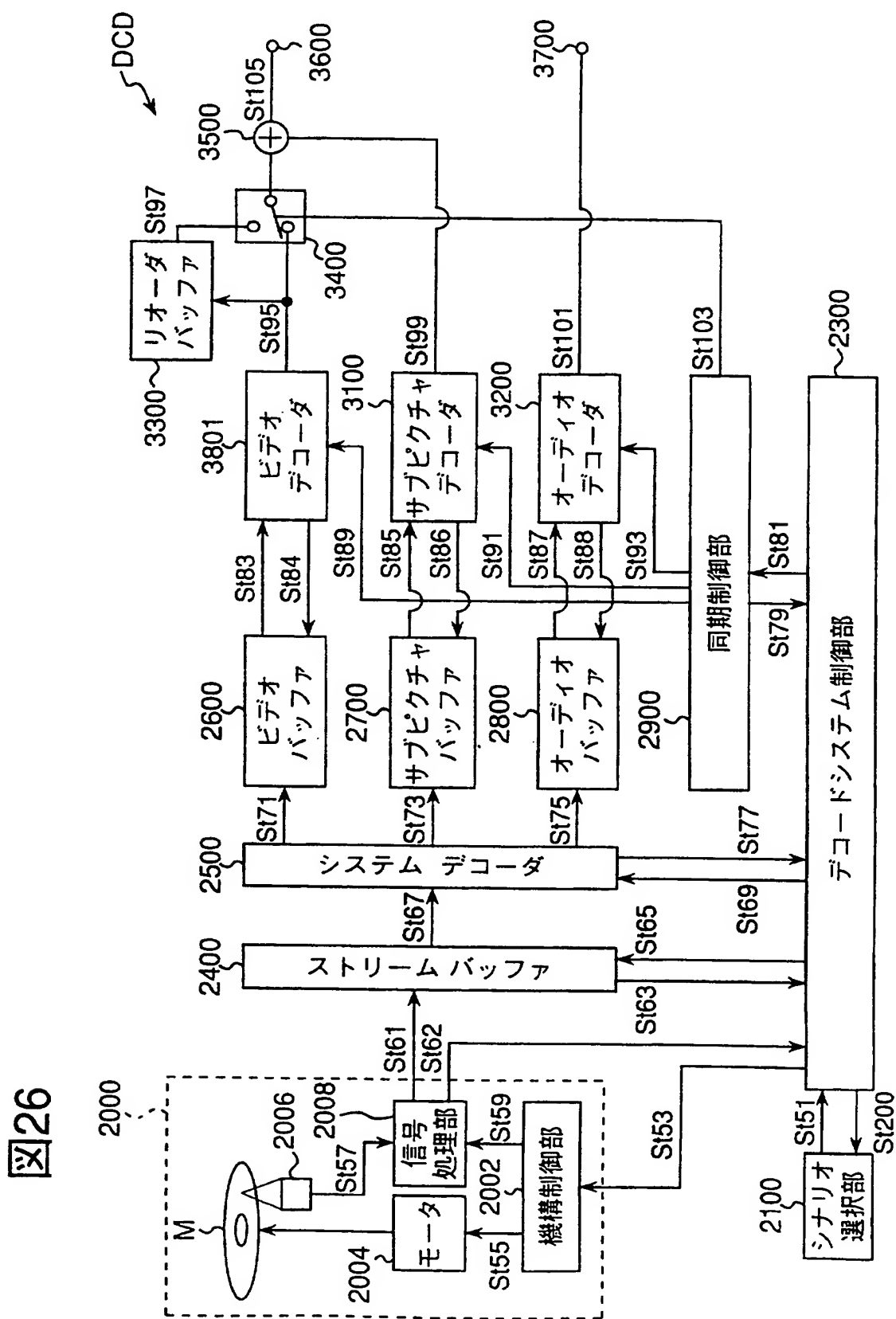


図27

タイトル数 (TITLE_NO)	VOBセット数 (VOBS_NUM)	VOBセット#1	VOBセット#2		VOBセット#st
---------------------	-----------------------	----------	----------	--	-----------

VOBセット番号 (VOBS_NO)
VOBセット内のVOB番号 (VOB_NO)
先行VOBシームレス接続フラグ (VOB_Fsb)
後続VOBシームレス接続フラグ (VOB_Fsf)
マルチシーンフラグ (VOB_Fp)
インターリーブフラグ (VOB_Fi)
マルチアングルフラグ (VOB_Fm)
マルチアングルシームレス切り替えフラグ (VOB_FsV)
インターリーブVOBの最大ビットレート (ILV_BR)
インターリーブVOBの分割数 (ILV_DIV)
最小インターリーブユニット再生時間 (ILVU_MT)

図28

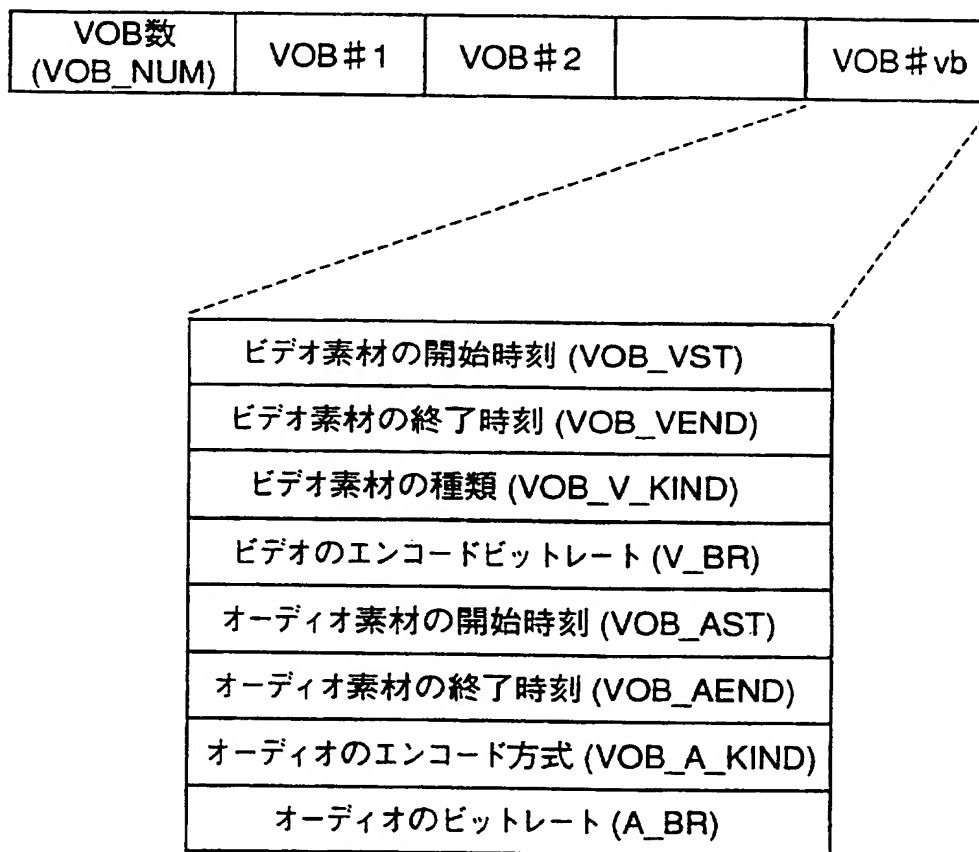


図29

VOB番号 (VOB_NO)
ビデオエンコード開始時刻 (V_STTM)
ビデオエンコード終了時刻 (V_ENDTM)
エンコードモード (V_ENC_CMD)
ビデオエンコードビットレート (V_RATE)
ビデオエンコード最大ビットレート (V_MRATE)
GOP構造固定フラグ (GOP_FXflag)
ビデオエンコードGOP構造 (GOPST)
ビデオエンコード初期データ (V_INST)
ビデオエンコード終了データ (V_ENDST)
オーディオエンコード開始時刻 (A_STTM)
オーディオエンコード終了時刻 (A_ENDTM)
オーディオエンコードビットレート (A_RATE)
オーディオエンコード方式 (A_ENC_CMD)
オーディオ開始時ギャップ (A_STGAP)
オーディオ終了時ギャップ (A_ENDGAP)
先行VOB番号 (B_VOB_NO)
後続VOB番号 (F_VOB_NO)

図30

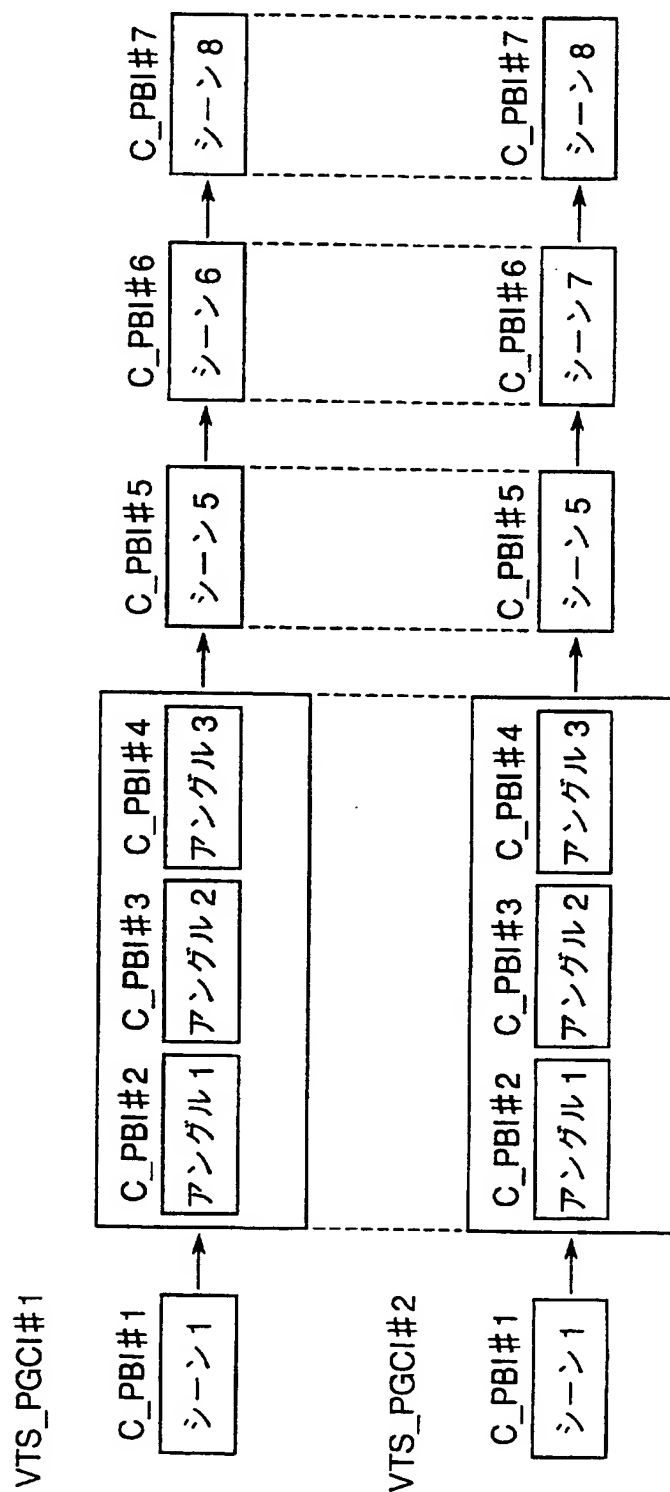


図31

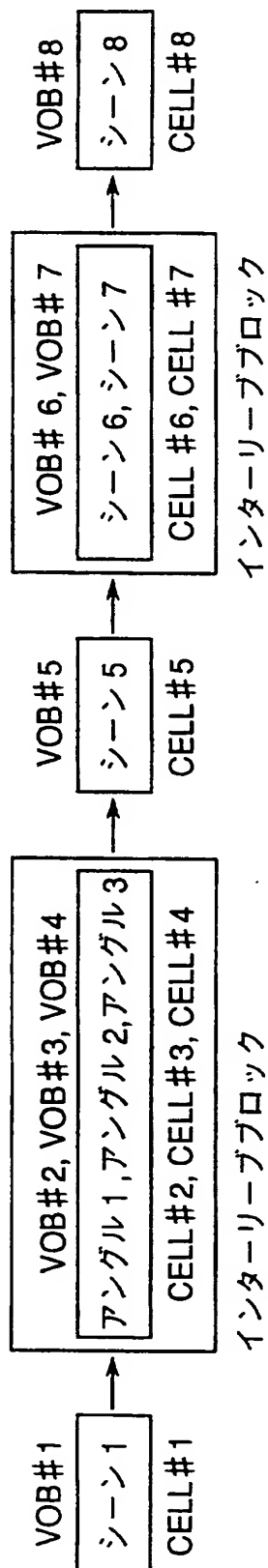


図32A

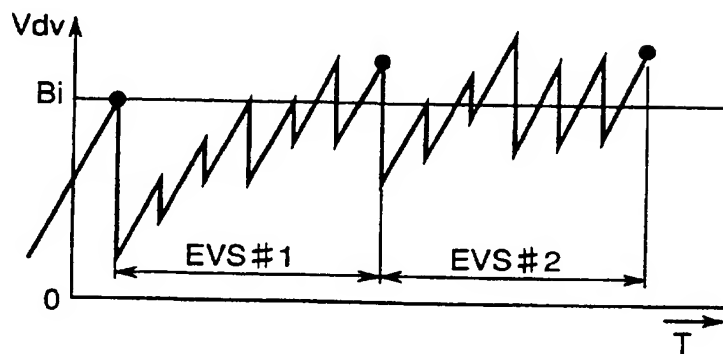


図32B

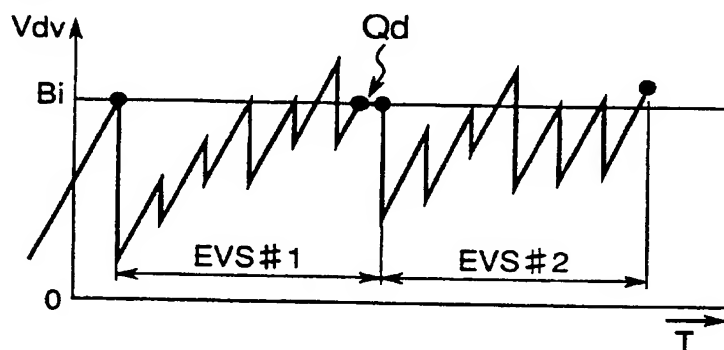


図32C

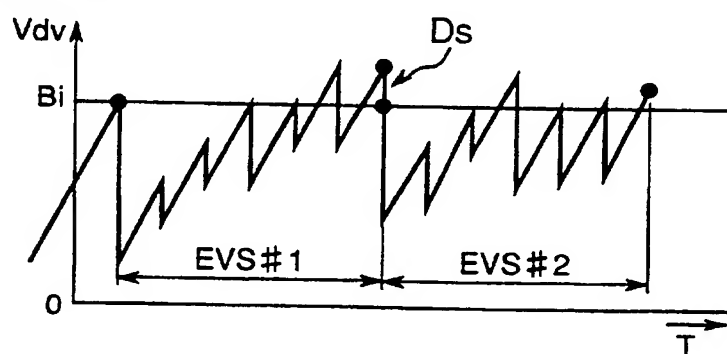


図32D

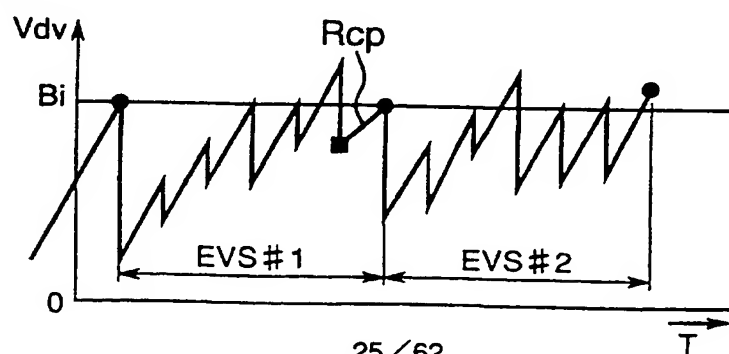


図33

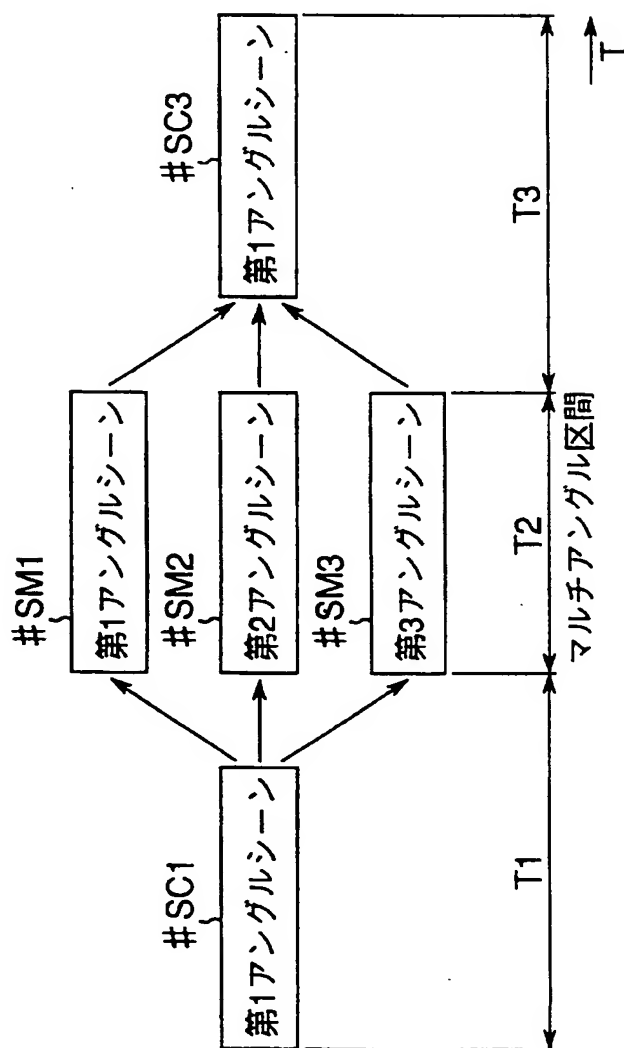


図34A

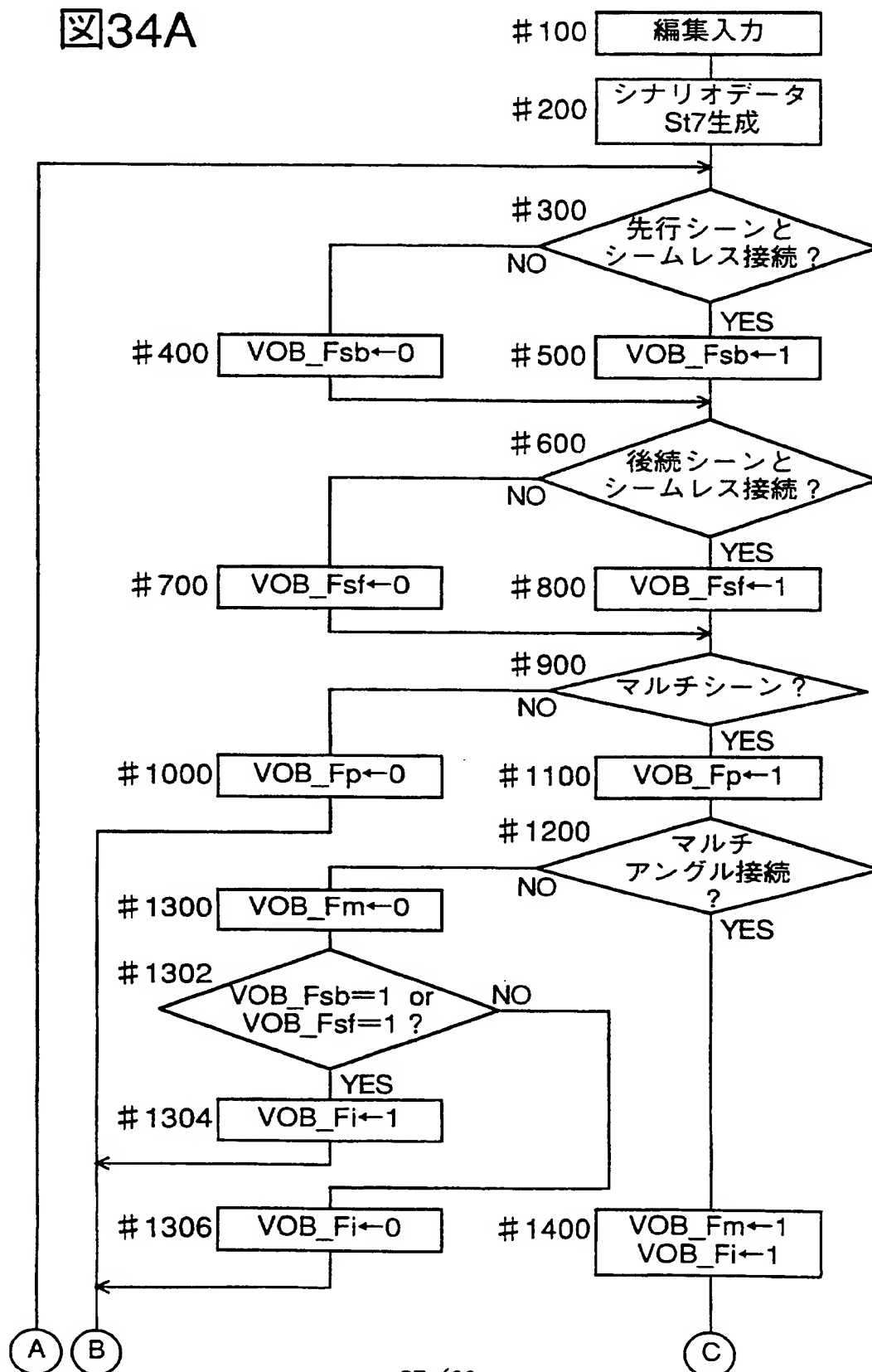


図34B

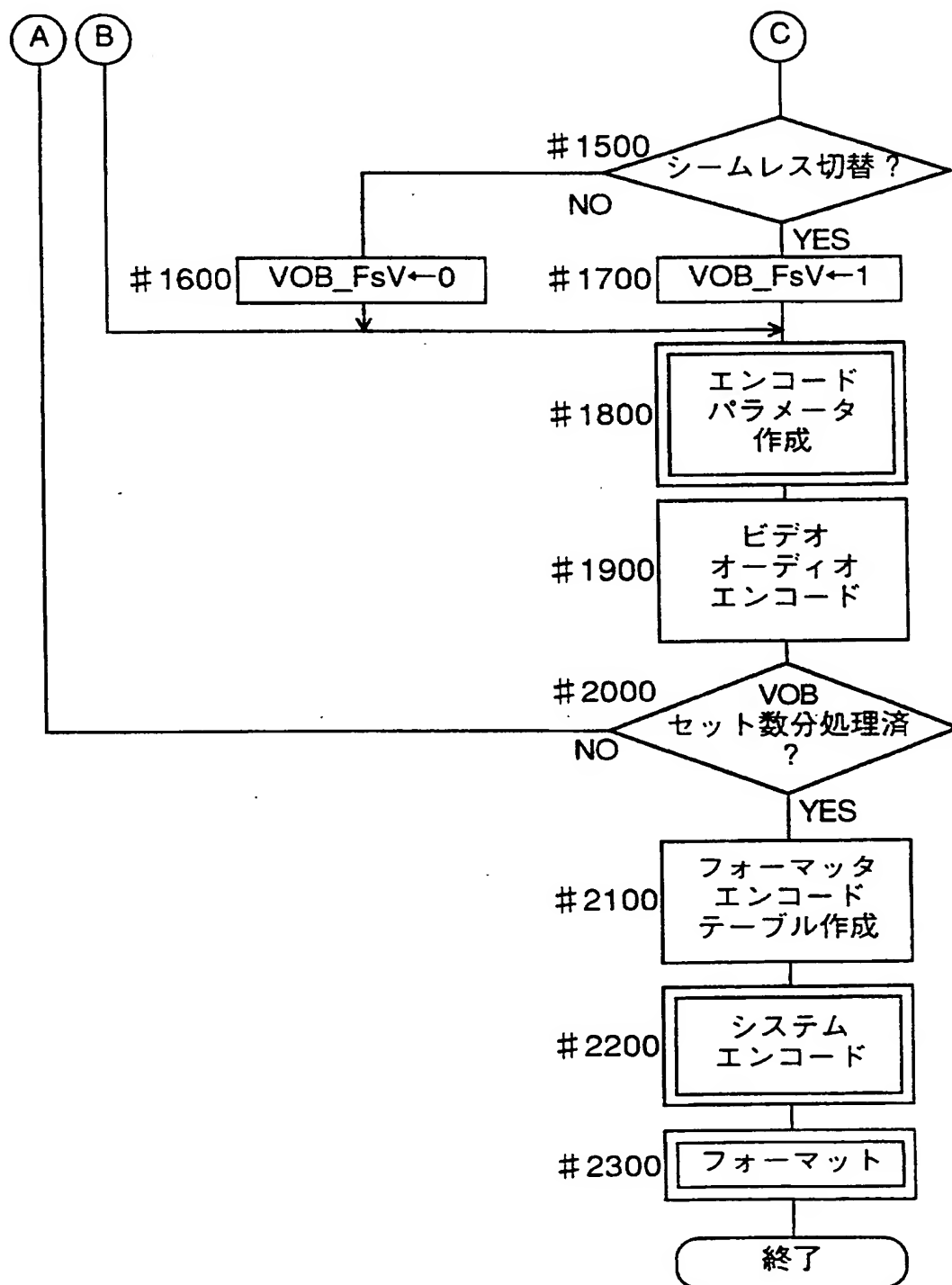


図35

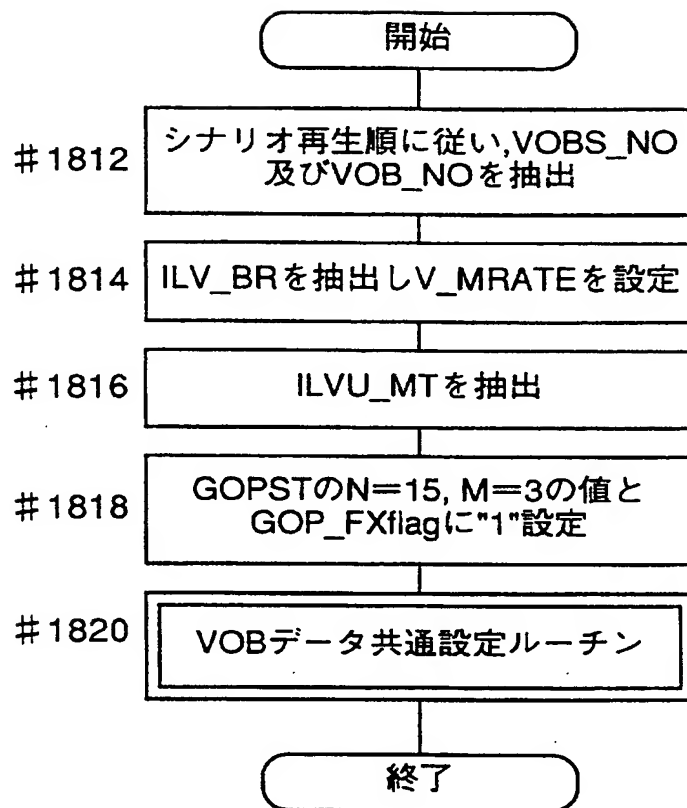


図36

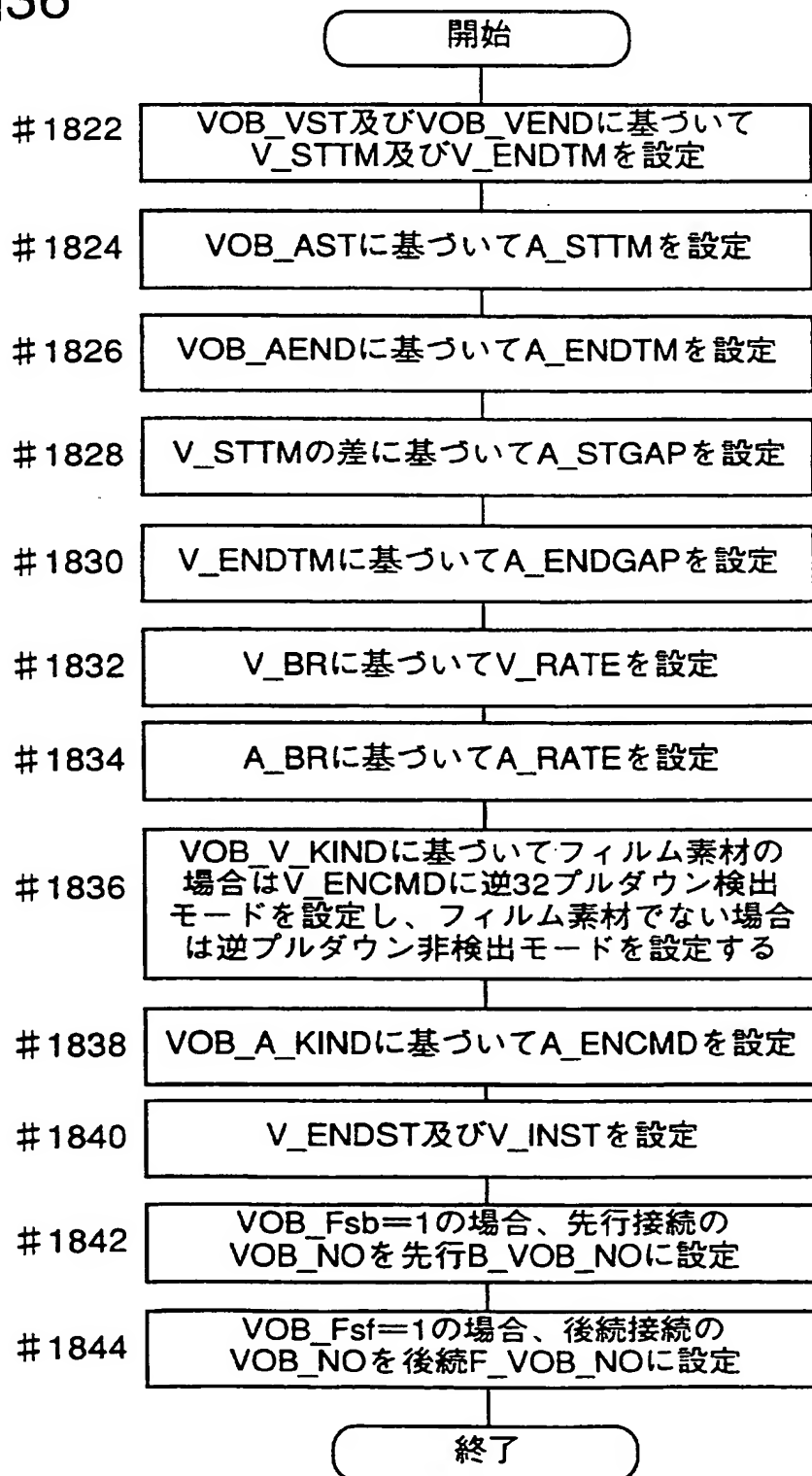


図37

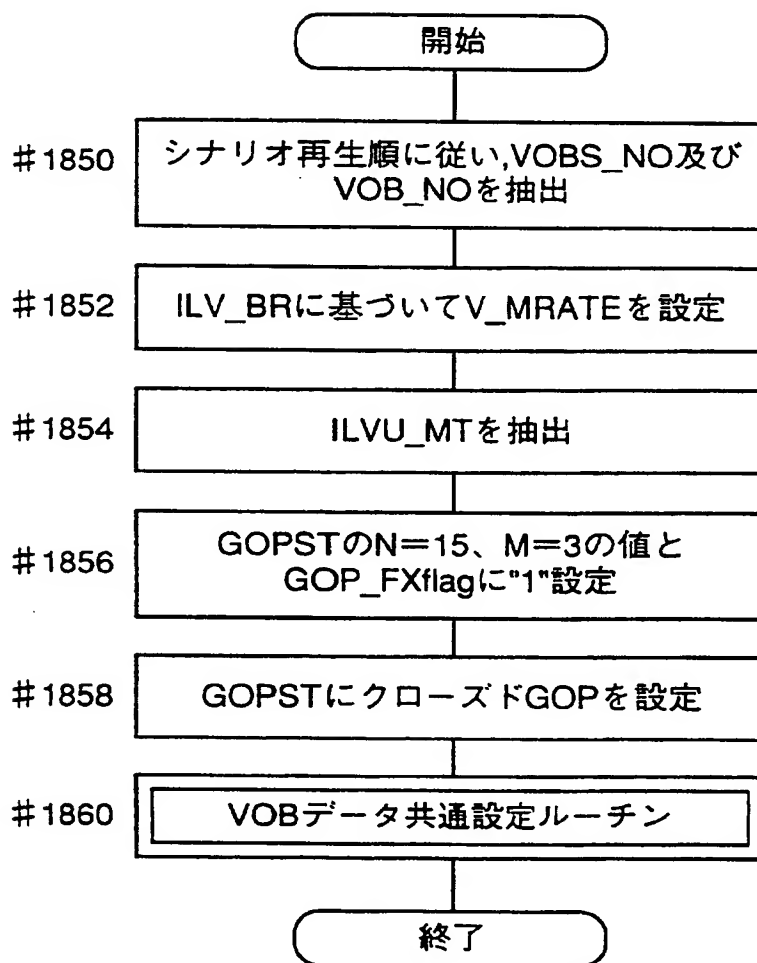
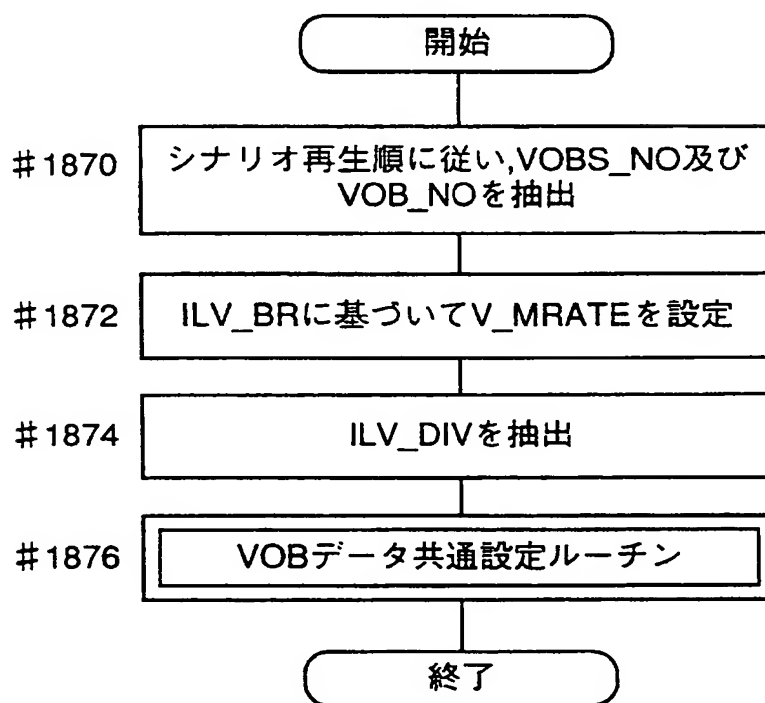
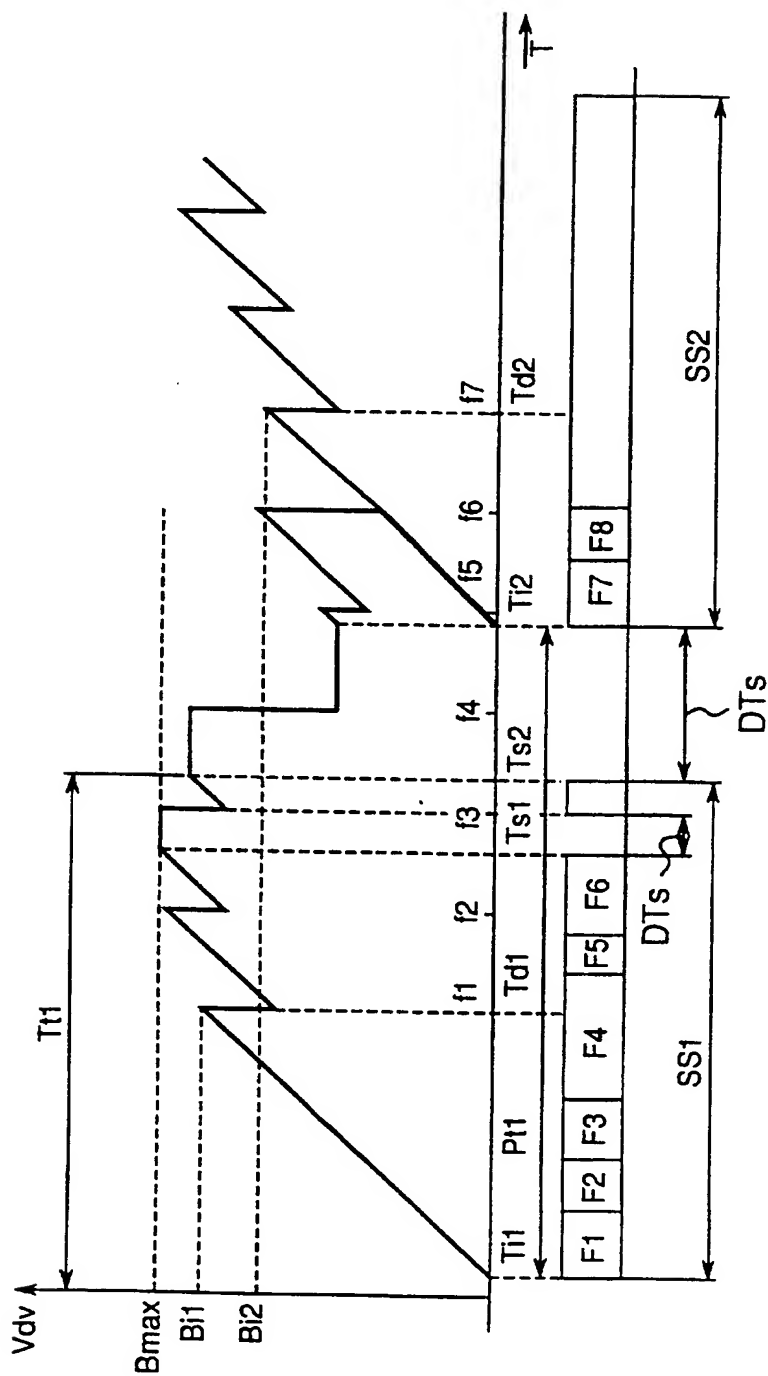


図38



39



40

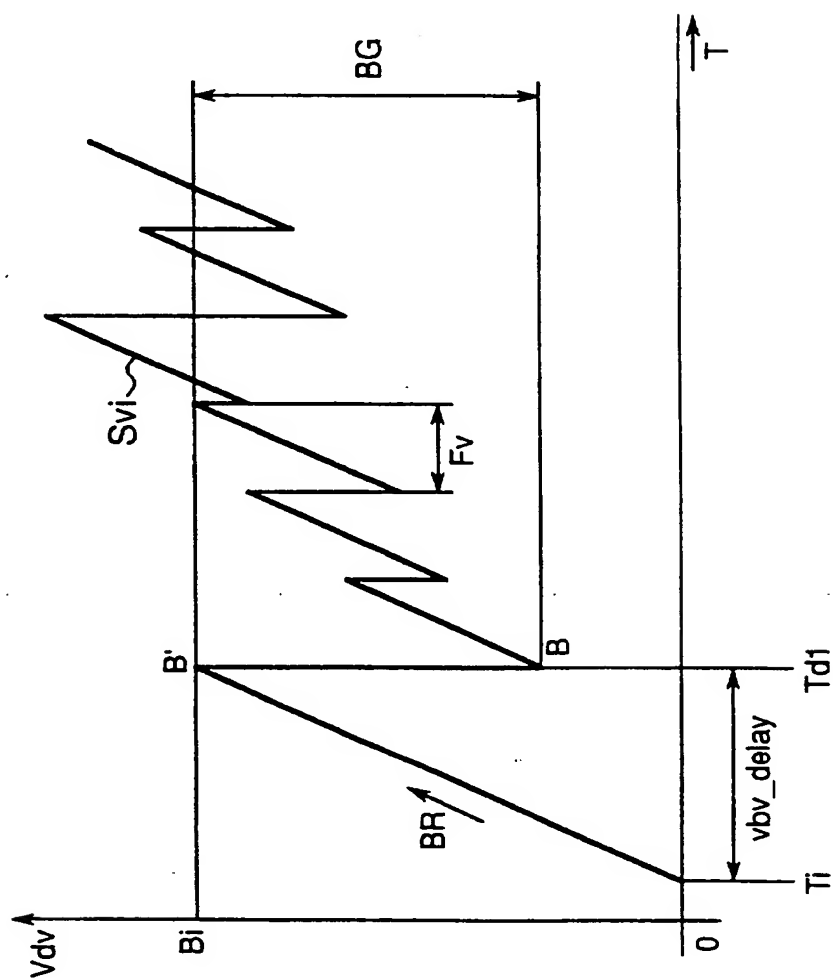


図41

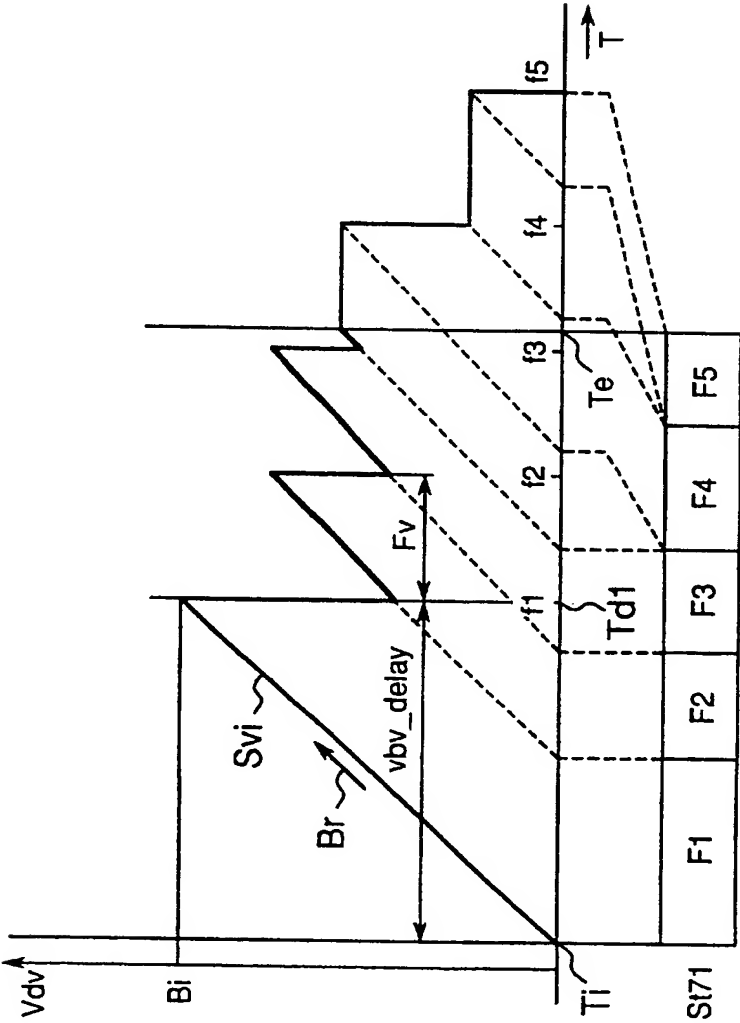


図42

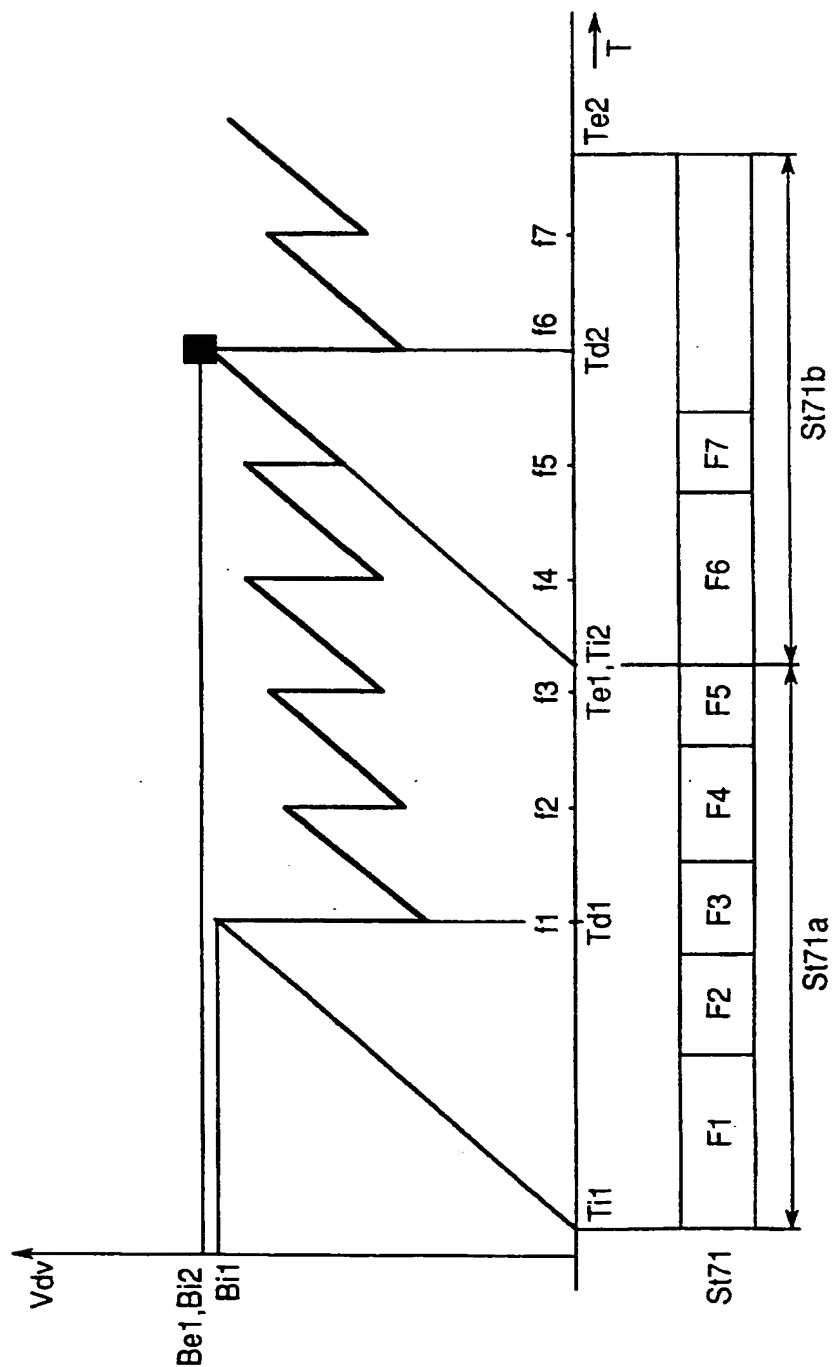
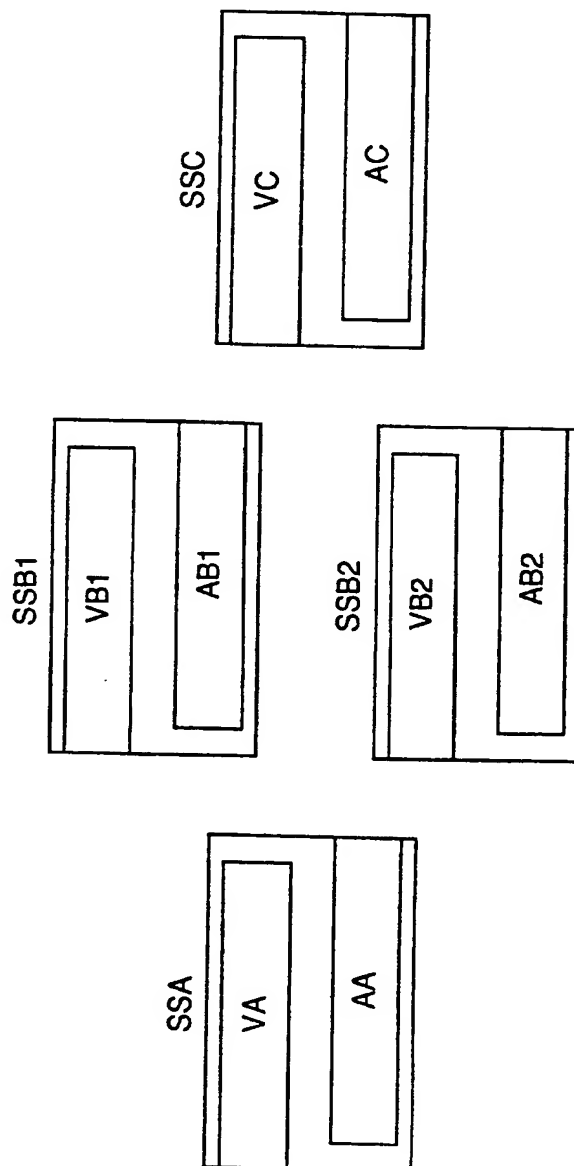


図43



44

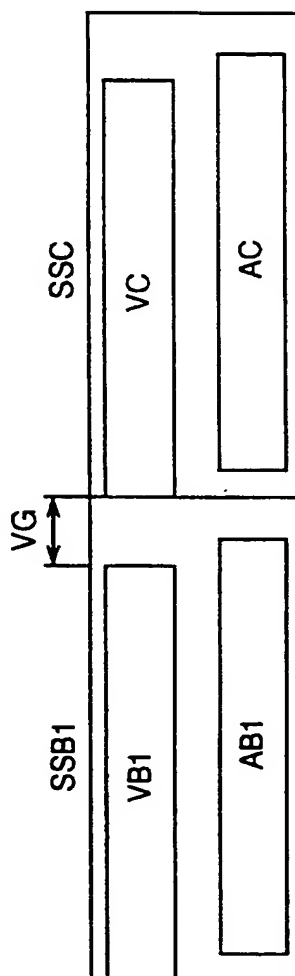


図45

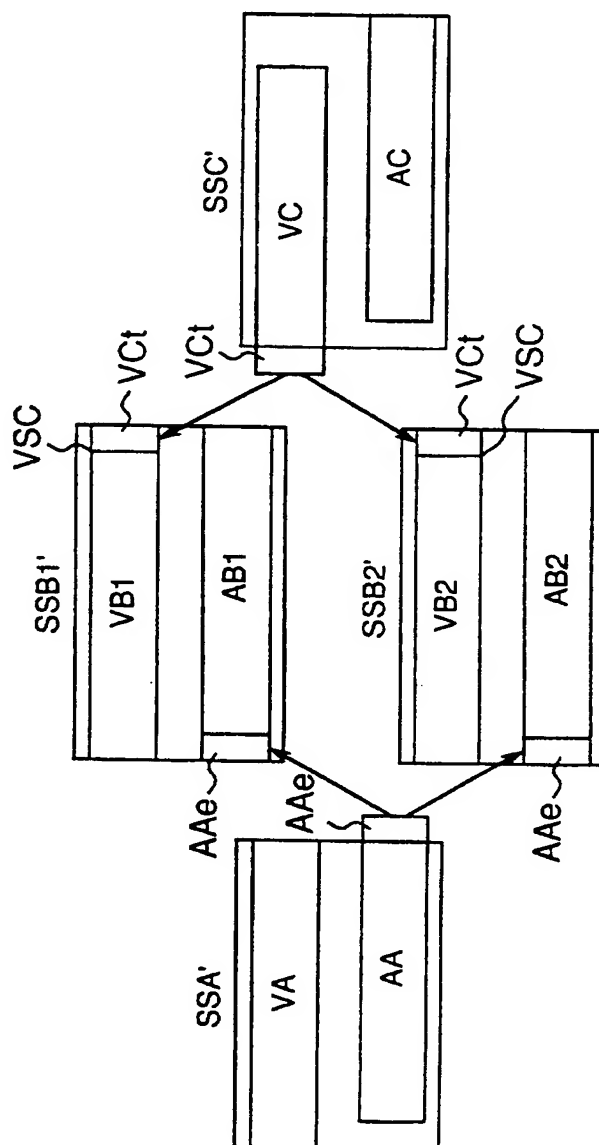


図46

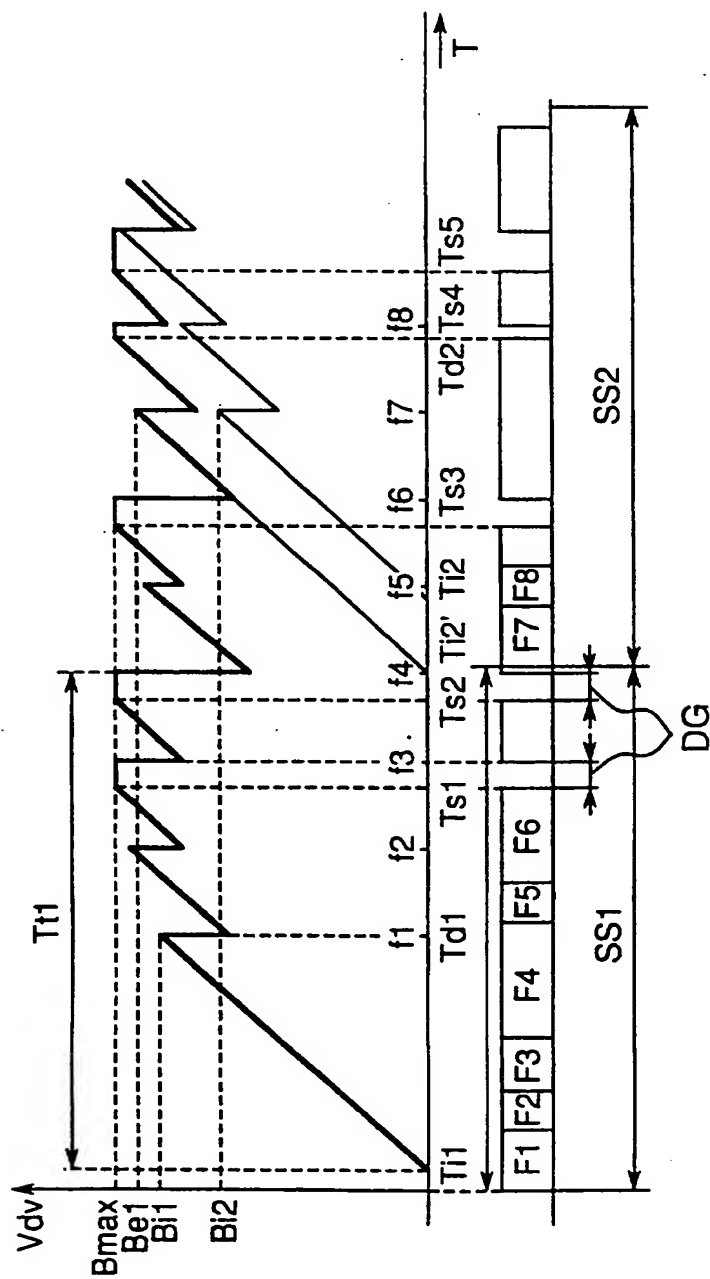


図 47

レジスタ名	
アングル番号 (ANGLE_NO_reg)	
VTS番号 (VTS_NO_reg)	
PGC番号 (VTS_PGC_NO_reg)	
オーディオID (AUDIO_ID_reg)	
副映像ID (SP_ID_reg)	
SCR用バッファ (SCR_buffer)	
レジスタ名	
セル情報レジスタ	
セルブロックモード (CBM_reg)	N_BLOCK: Not a Cell in the block
	F_CELL: First Cell in the block
	BLOCK: Cell in the block
	L_CELL: Last Cell in the block
セルブロックタイプ (CBT_reg)	N_BLOCK: Not a part of in the block
	A_BLOCK: Angle block
シームレス再生フラグ (SPF_reg)	SML: A Cell shall be presented seamlessly
	NSML: A Cell shall not be presented seamlessly
インターリーブアロケーションフラグ (IAF_reg)	N_ILVB: Exist in the Contiguous block
	ILVB: Exist in the Interleaved block
STC再設定フラグ (STCDF_reg)	STC_NRESET: STC reset is not necessary
	STC_RESET: STC reset is necessary
シームレスアングル切替えフラグ (SACF_reg)	SML: A Cell shall be presented seamlessly
	NSML: A Cell shall not be presented seamlessly
セル最初のVOBU開始アドレス (C_FOVBU_SA_reg)	
セル最後のVOBU開始アドレス (C_LOVOBU_SA_reg)	

図48

非シームレスマルチアングル用 情報レジスタ	レジスタ名	
	非シームレスアングル1用切替え先アドレス(NSML_AGL_C1_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル2用切替え先アドレス(NSML_AGL_C2_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル3用切替え先アドレス(NSML_AGL_C3_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル4用切替え先アドレス(NSML_AGL_C4_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル5用切替え先アドレス(NSML_AGL_C5_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル6用切替え先アドレス(NSML_AGL_C6_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル7用切替え先アドレス(NSML_AGL_C7_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル8用切替え先アドレス(NSML_AGL_C8_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル9用切替え先アドレス(NSML_AGL_C9_DSTA_reg)	
シームレスマルチアングル用 情報レジスタ	レジスタ名	
	シームレスアングル1用切替え先アドレス(SML_AGL_C1_DSTA_reg)	
	シームレスアングル2用切替え先アドレス(SML_AGL_C2_DSTA_reg)	
	シームレスアングル3用切替え先アドレス(SML_AGL_C3_DSTA_reg)	
	シームレスアングル4用切替え先アドレス(SML_AGL_C4_DSTA_reg)	
	シームレスアングル5用切替え先アドレス(SML_AGL_C5_DSTA_reg)	
	シームレスアングル6用切替え先アドレス(SML_AGL_C6_DSTA_reg)	
	シームレスアングル7用切替え先アドレス(SML_AGL_C7_DSTA_reg)	
	シームレスアングル8用切替え先アドレス(SML_AGL_C8_DSTA_reg)	
	シームレスアングル9用切替え先アドレス(SML_AGL_C9_DSTA_reg)	
VOBU情報 レジスタ	レジスタ名	
	VOBU最終アドレス(VOBU_EA_reg)	
シームレス再生 レジスタ	レジスタ名	値
	インターリーブユニットフラグ (ILVU_flag_reg)	ILVU: VOB is in ILVU
		N_ILVU: VOB is not in ILVU
	ユニットエンドフラグ (UNIT_END_flag_reg)	END: At the end of ILVU
		N_END: Not at the end of ILVU
	ILVU最終バックアドレス(ILVU_EA_reg)	
	次のILVU開始アドレス(NT_ILVU_SA_reg)	
	VOB内先頭ビデオフレーム表示開始時刻(VOB_V_SPTM_reg)	
	VOB内最終ビデオフレーム表示終了時刻(VOB_V_EPTM_reg)	
	オーディオ再生停止時刻1 (VOB_A_GAP_PTM1_reg)	
	オーディオ再生停止時刻2 (VOB_A_GAP_PTM2_reg)	
	オーディオ再生停止期間1 (VOB_A_GAP_LEN1_reg)	
	オーディオ再生停止期間2 (VOB_A_GAP_LEN2_reg)	

図49

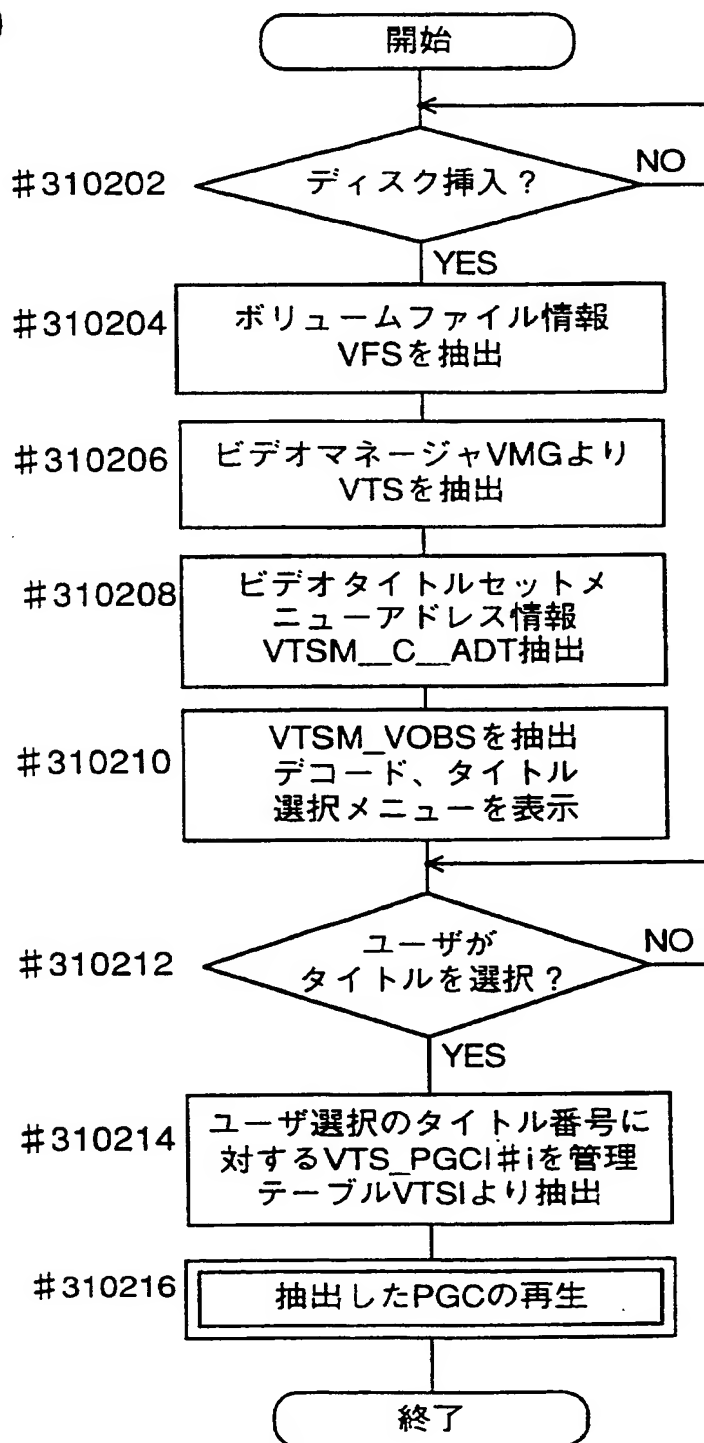


図50

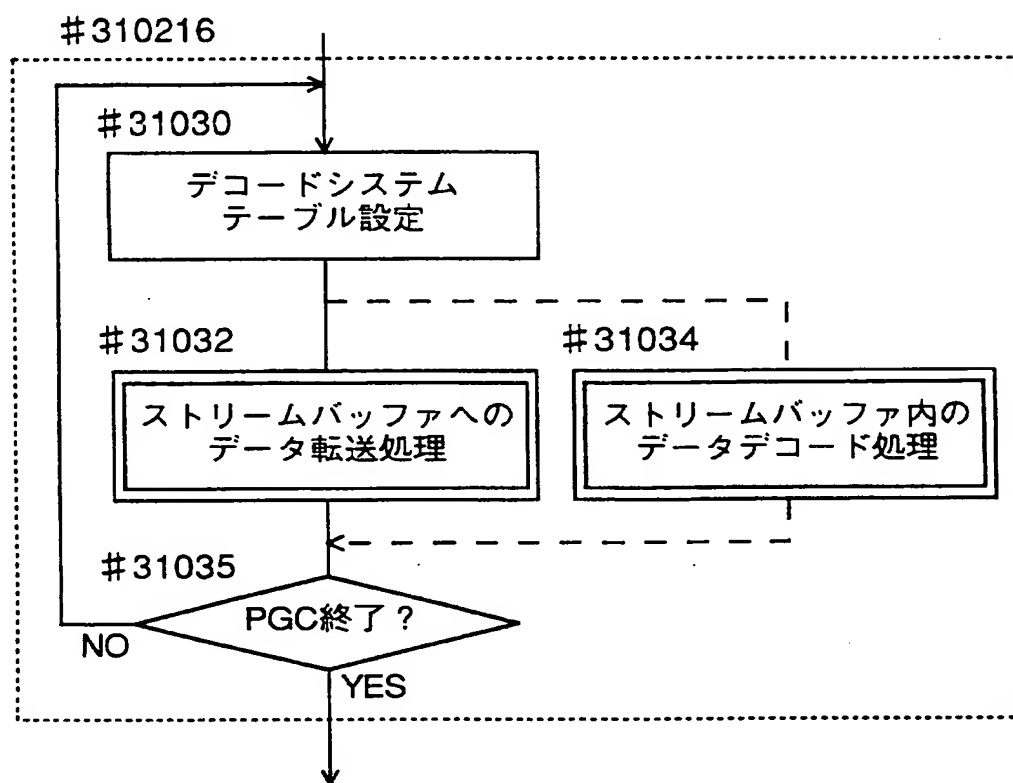


図51

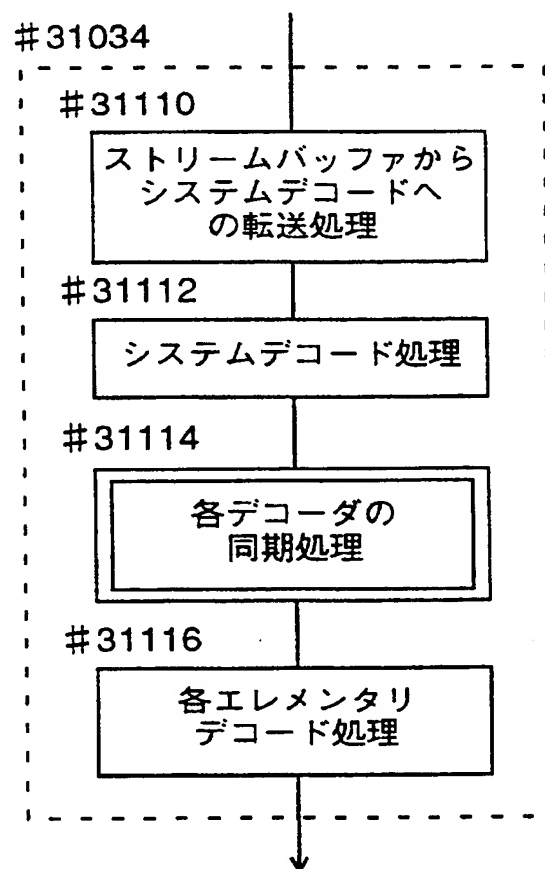


図52

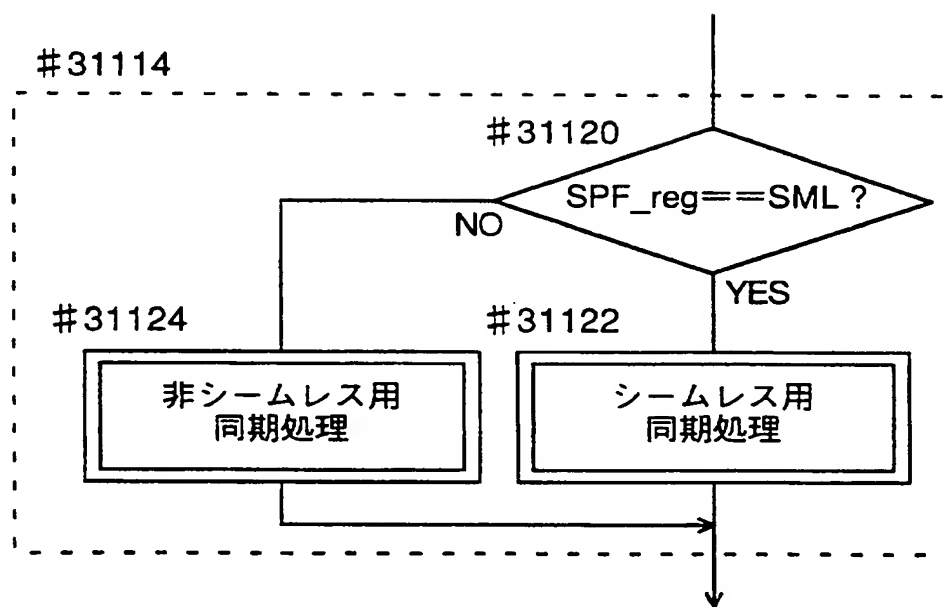


図53

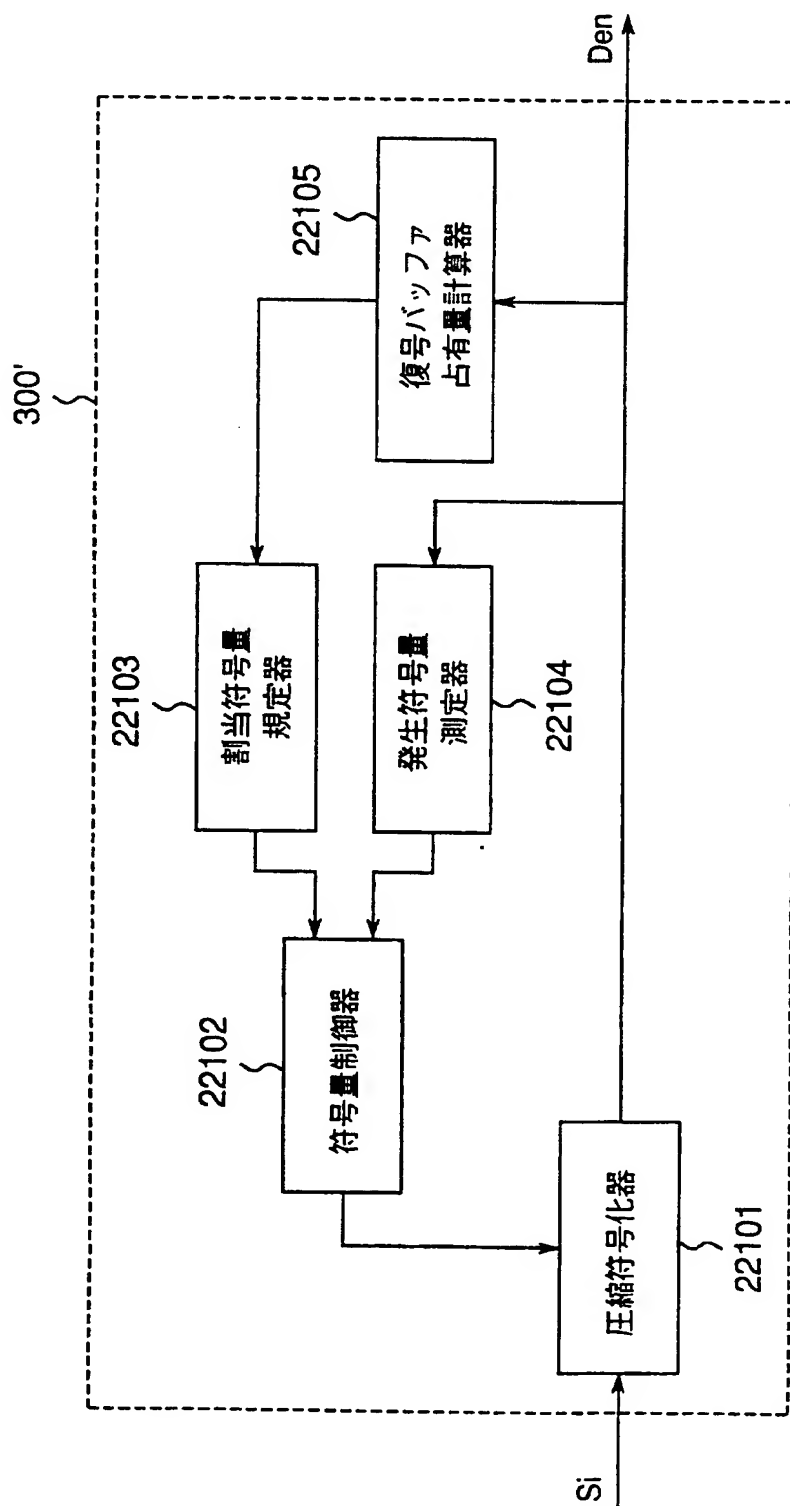


図54

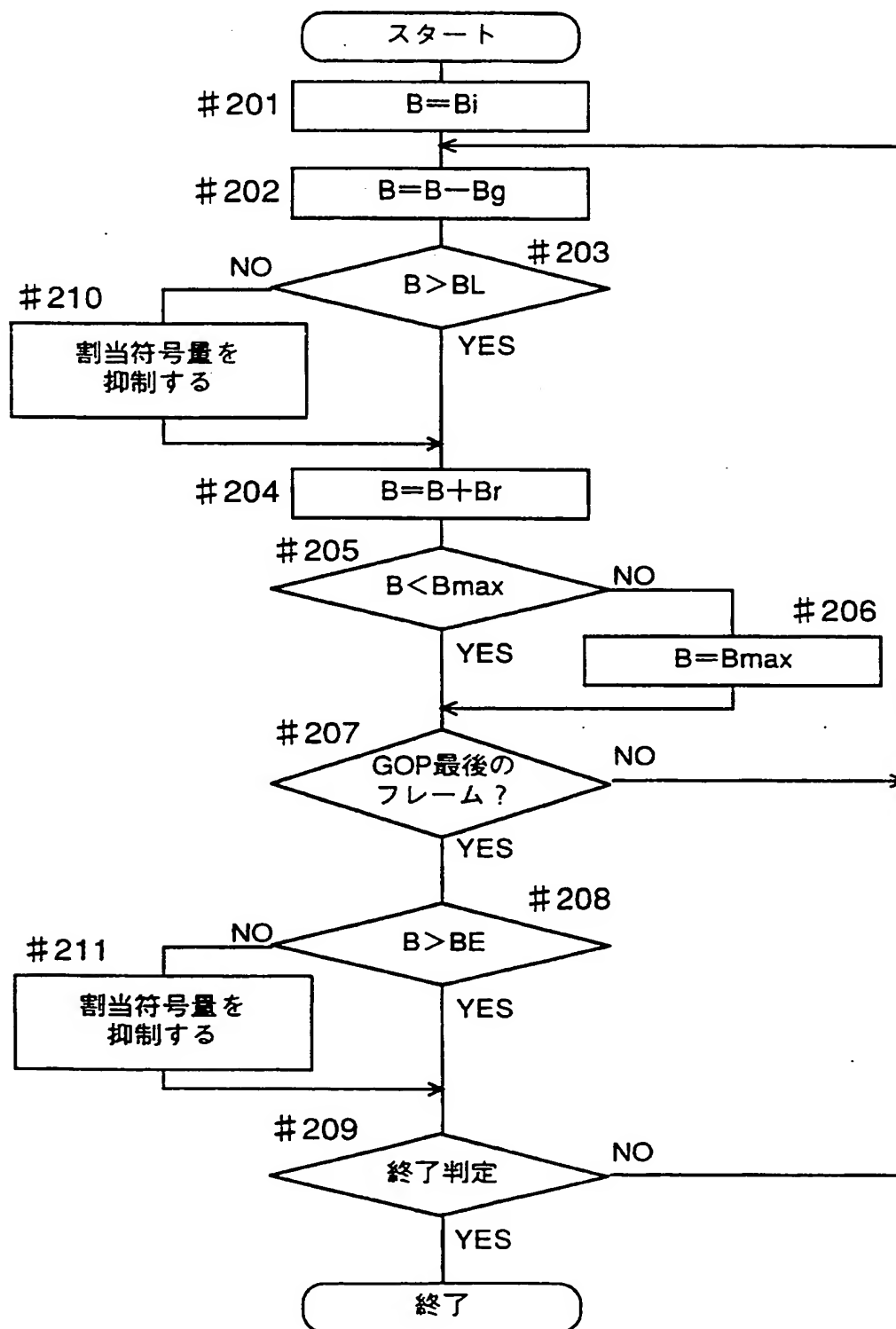


図55

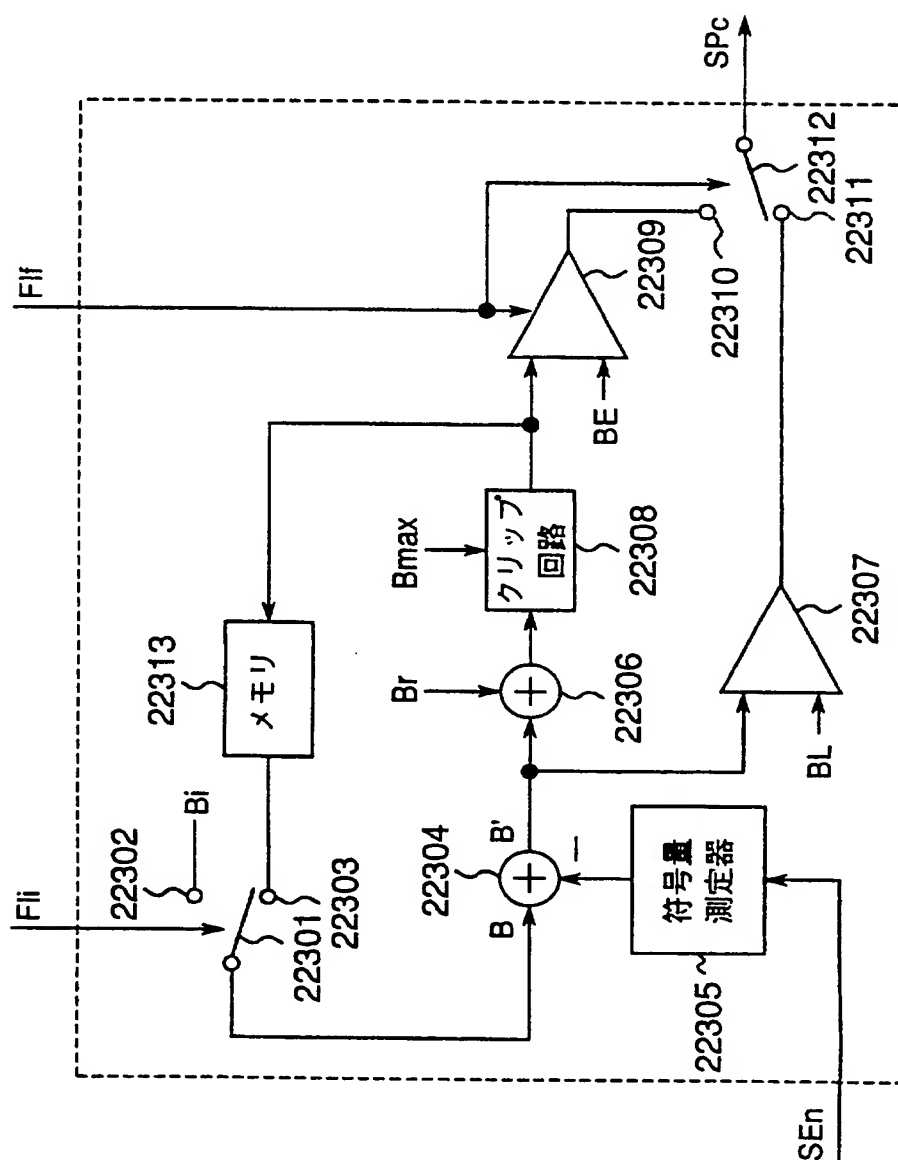


図56

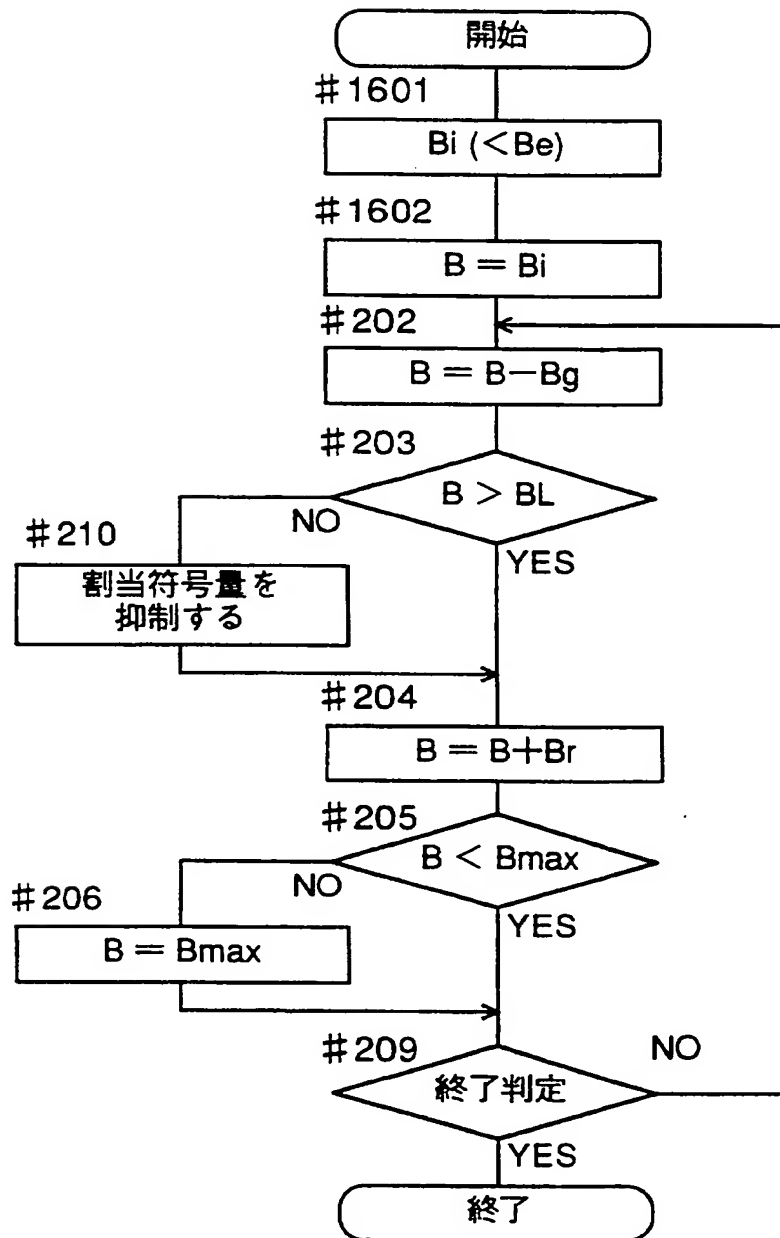


図57

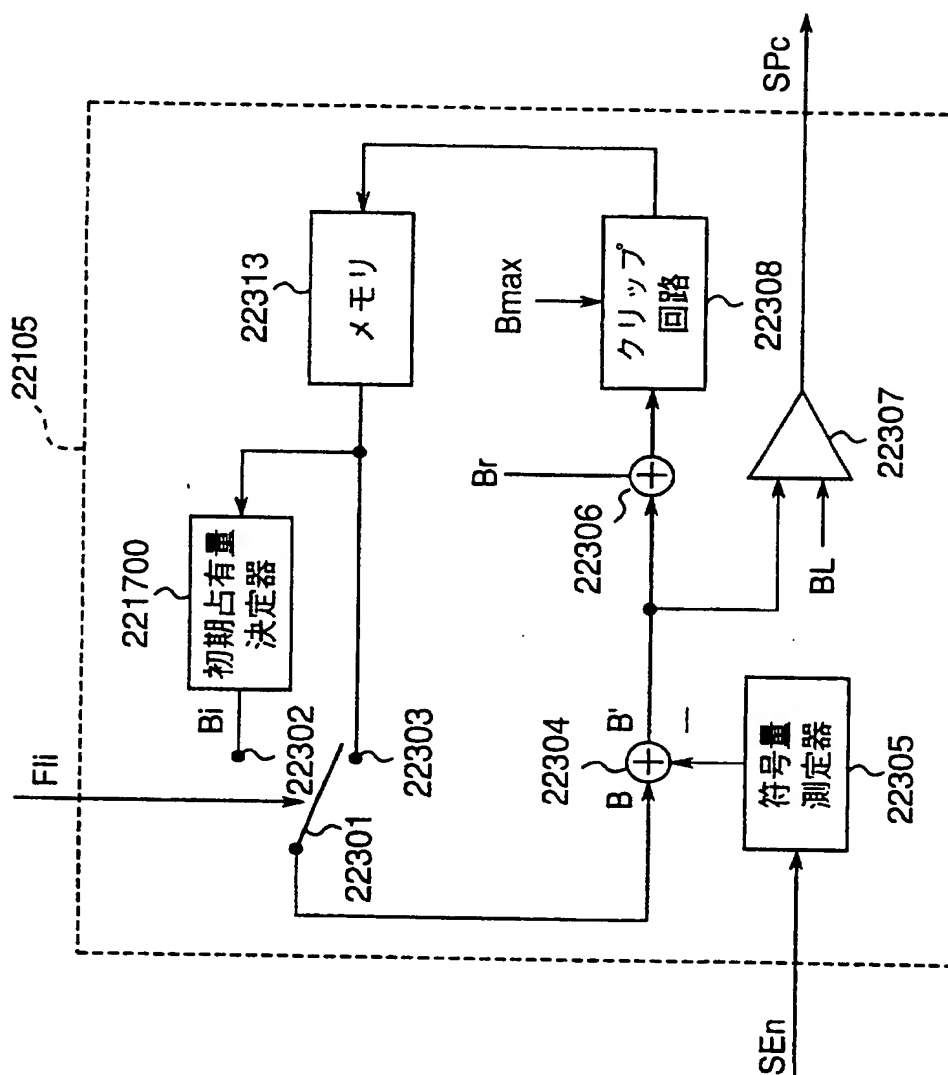


図58

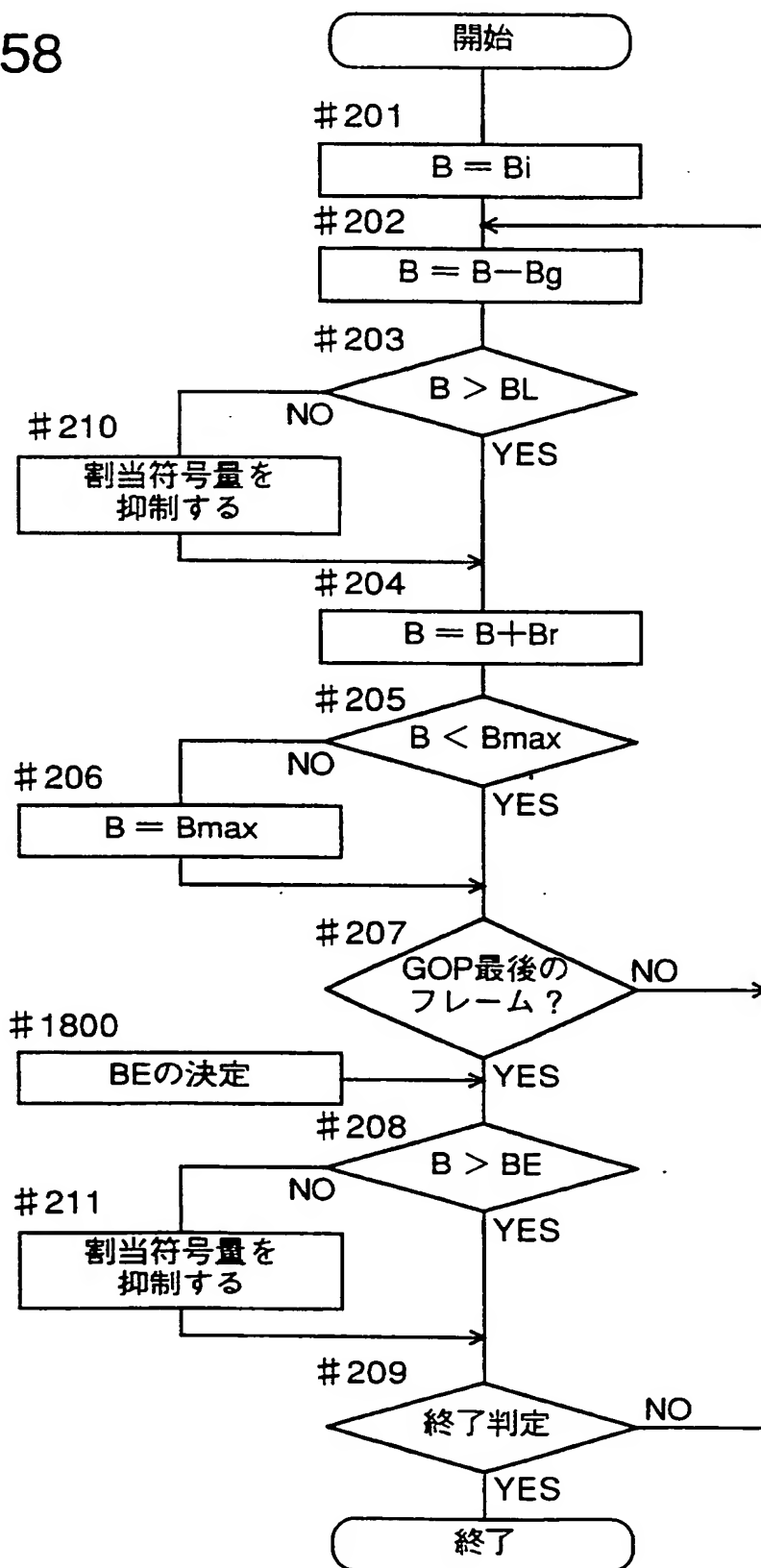


図59

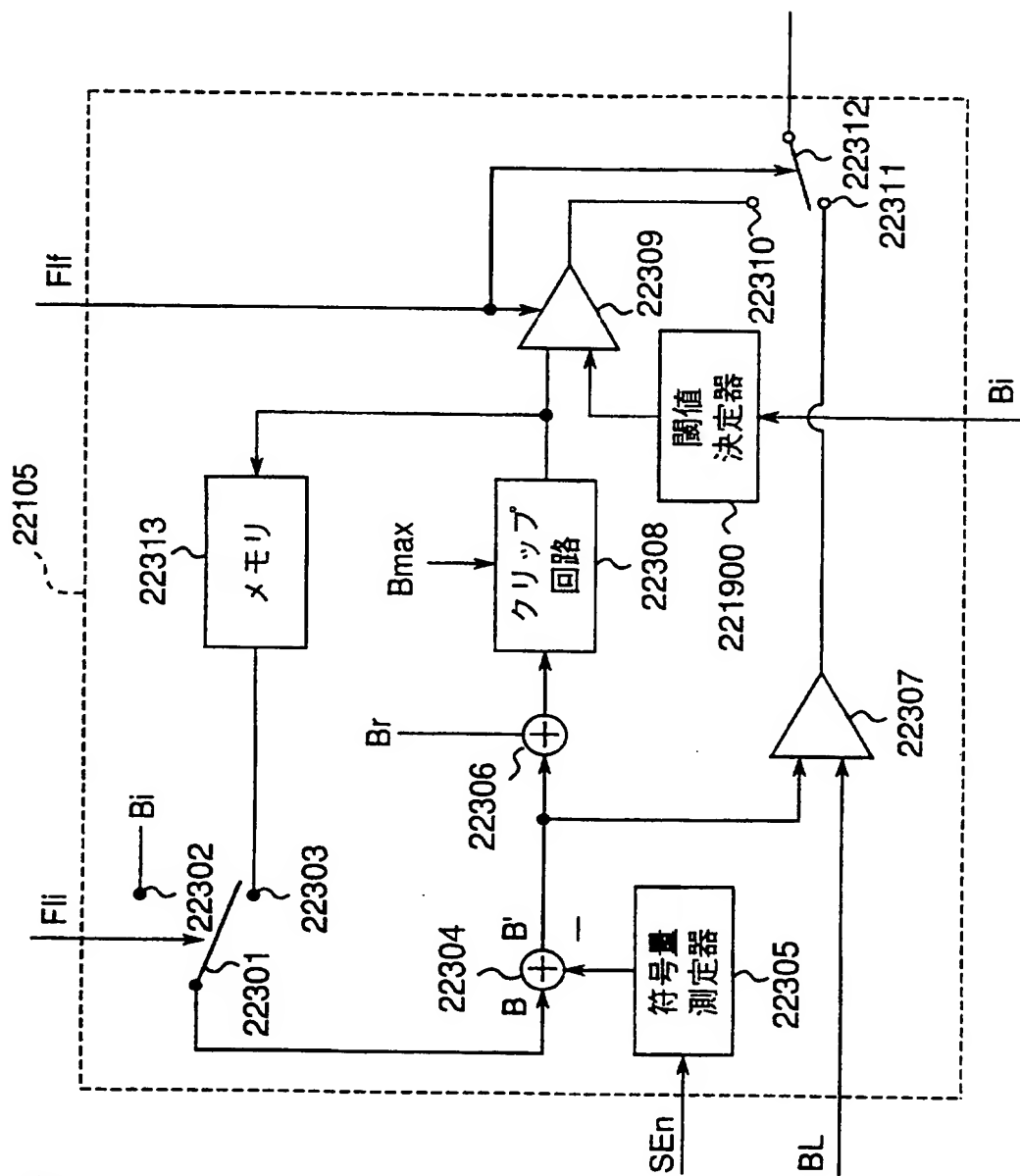


図60

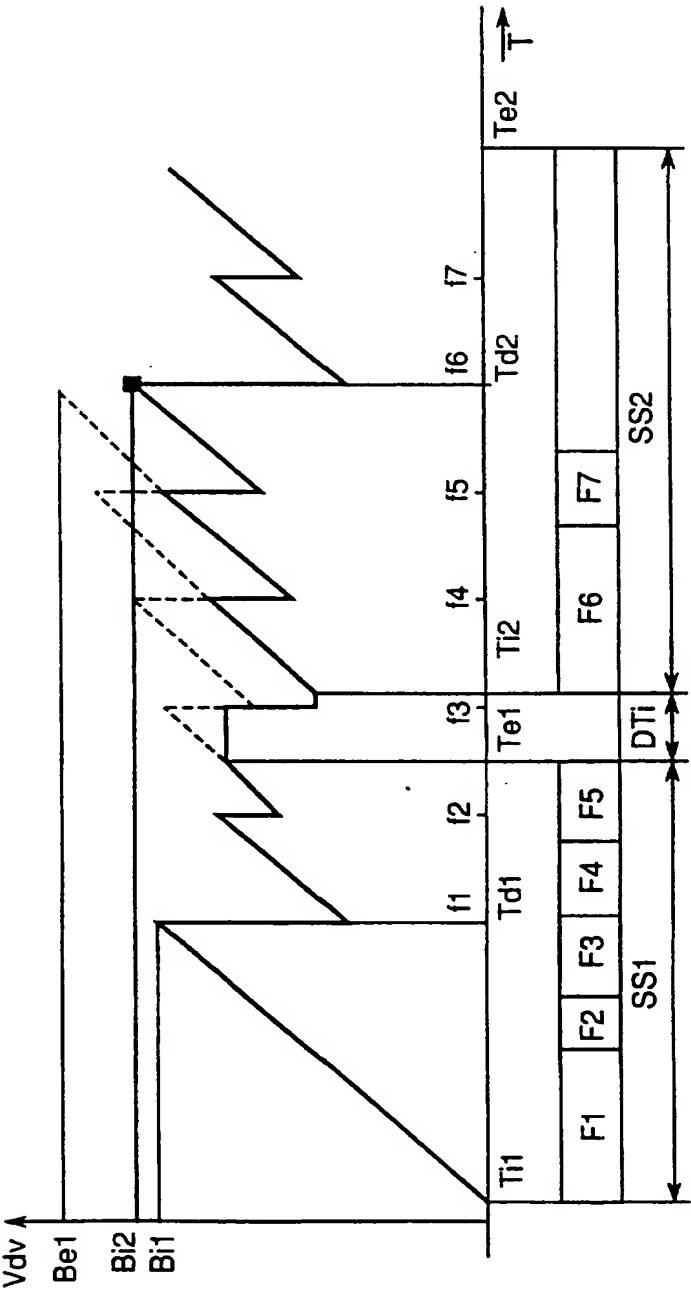


図61

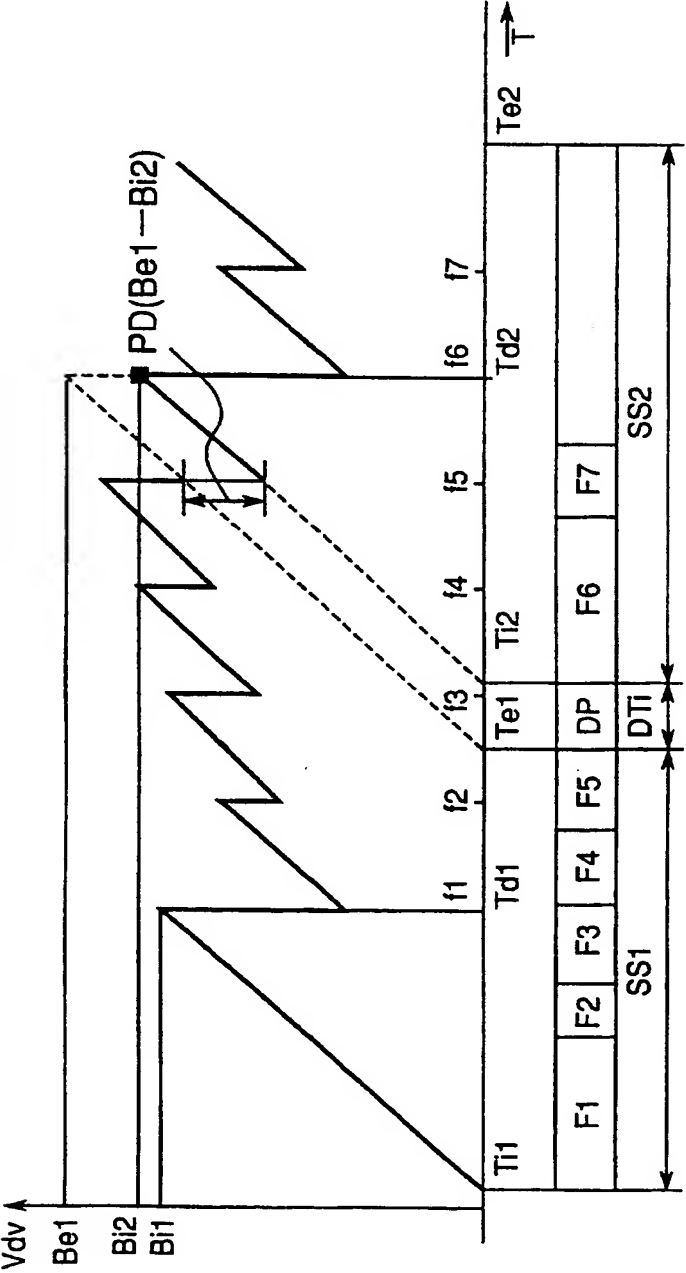


図62

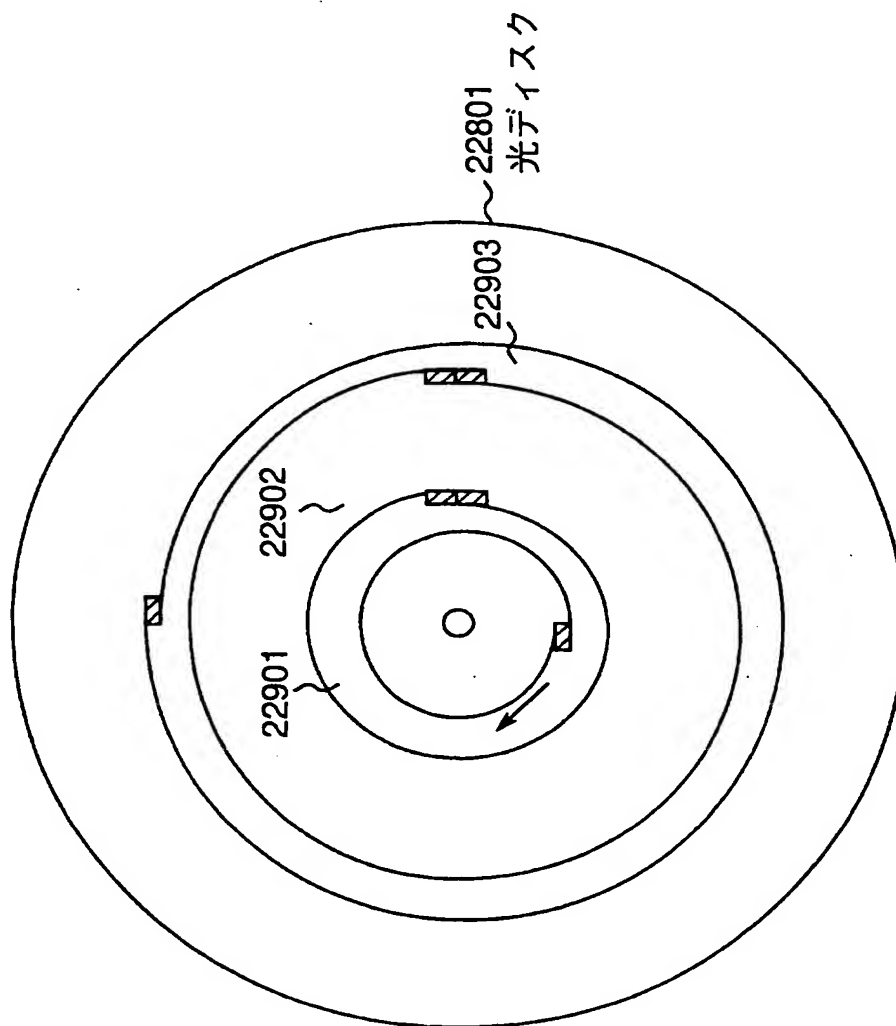


図63A

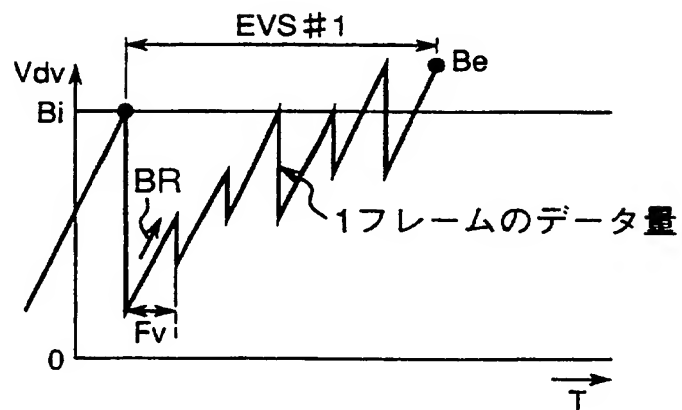


図63B

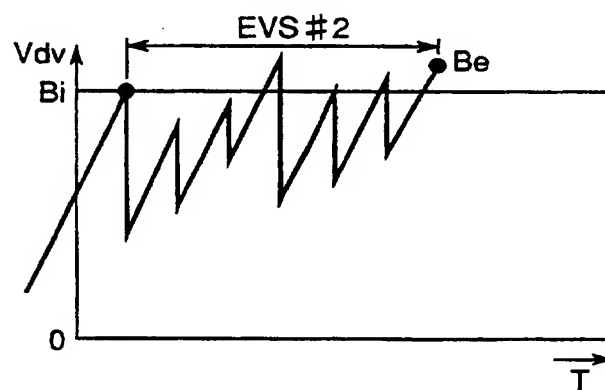


図64

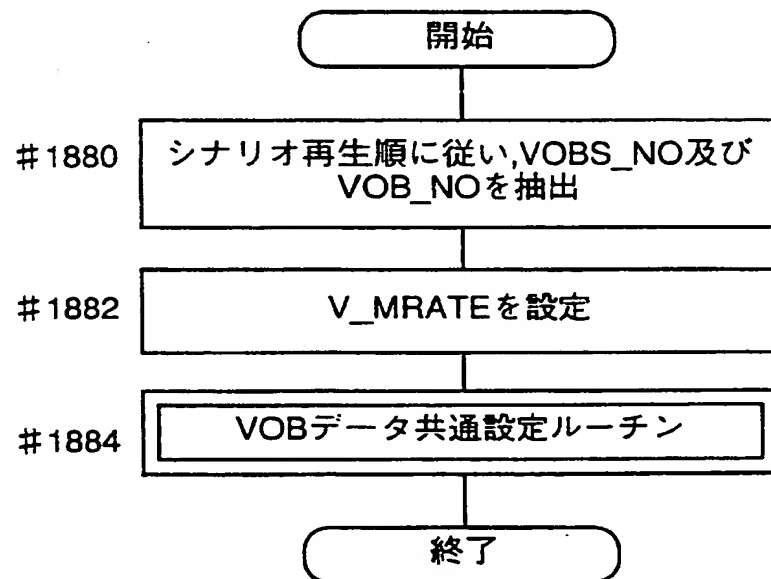


図65

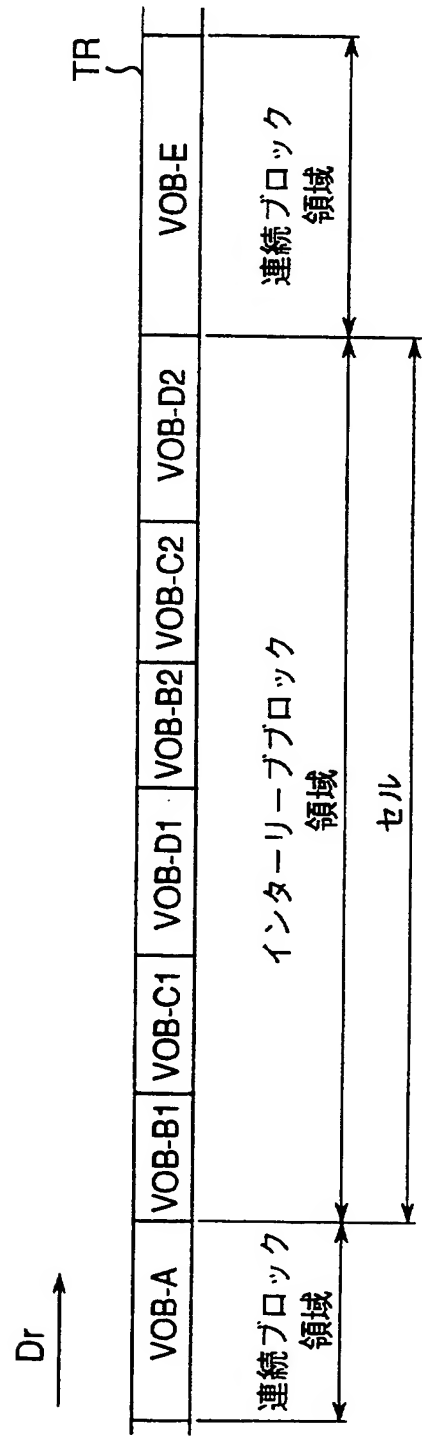


図66

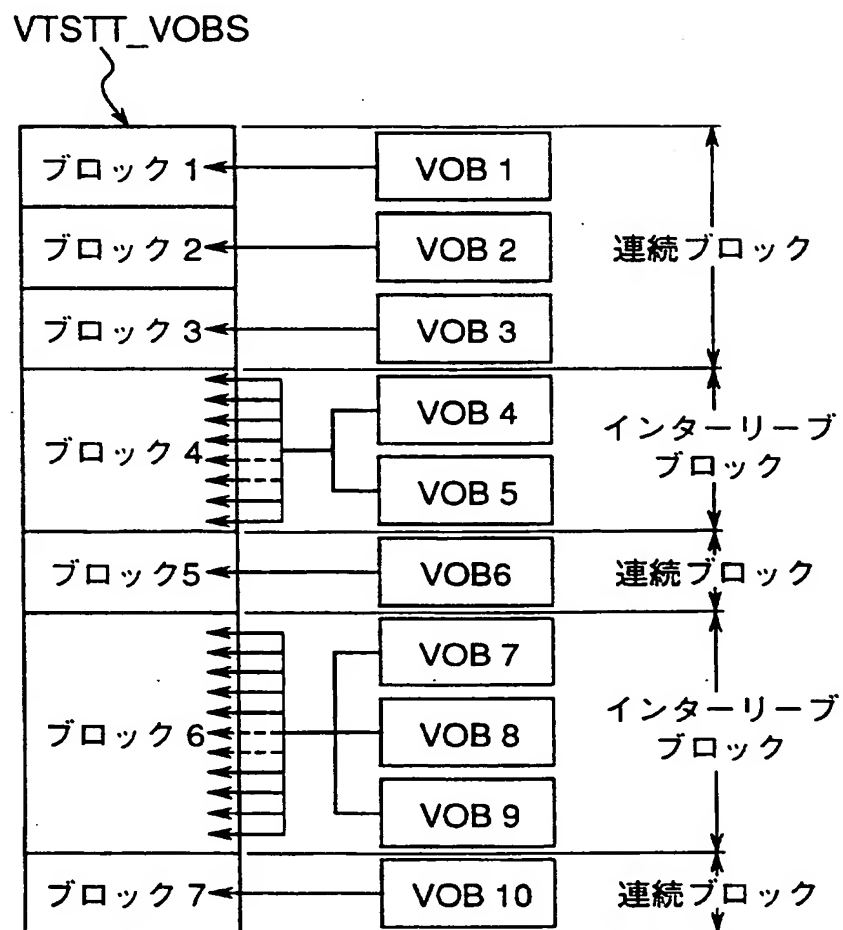


図67

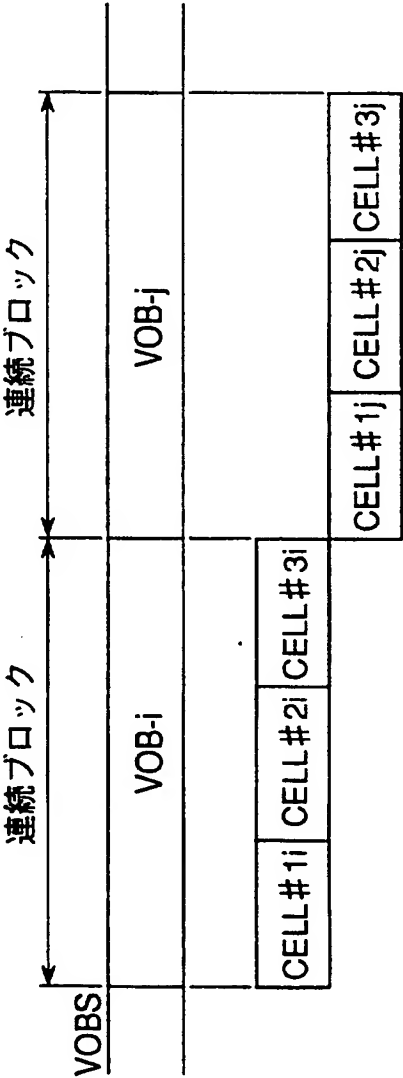
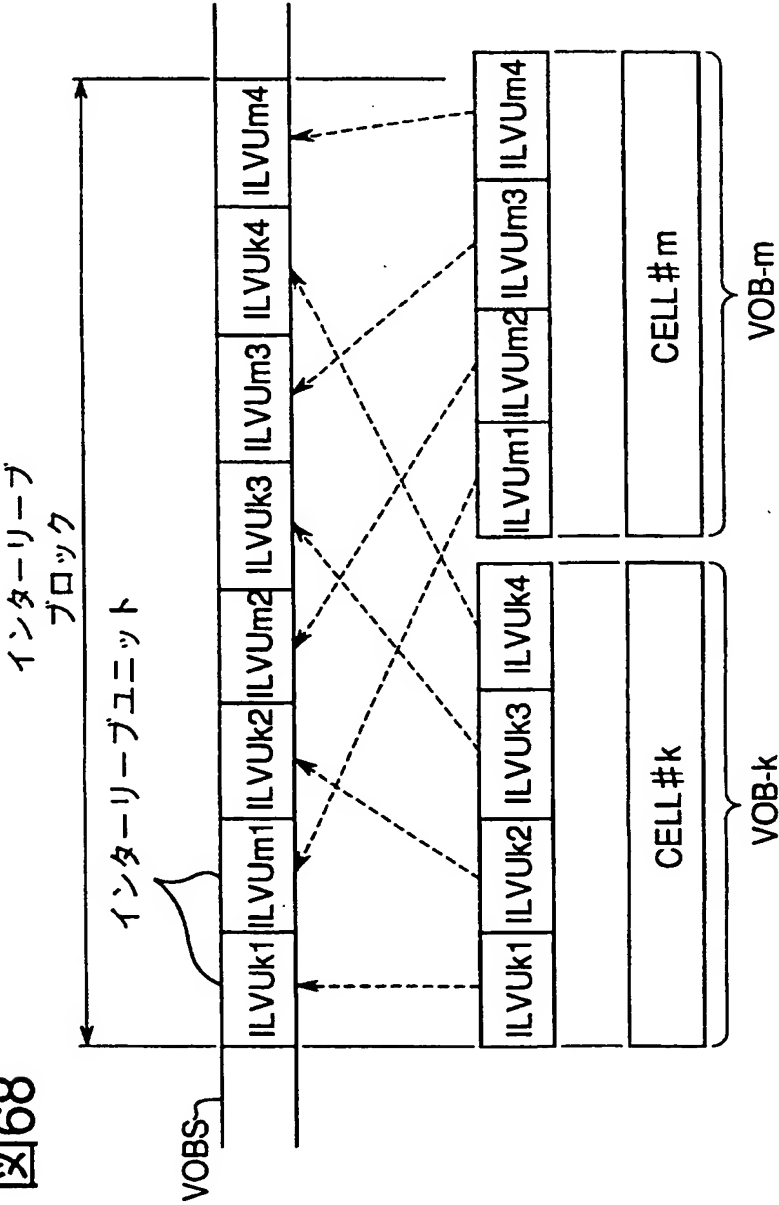


図68



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP96/02807

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ H04N5/92, H04N7/24, G11B20/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ H04N5/92, H04N7/24, G11B20/10, G11B20/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1996

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1996

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PA	JP, 8-505024, A (Sony Corp.), May 28, 1996 (28. 05. 96) & WO, 9430014, A1 & AU, 9469364, A & EP, 654199, A1 & US, 5481543, A	1 - 28
EA	JP, 8-251538, A (Victor Co. of Japan, Ltd.), September 27, 1996 (27. 09. 96) (Family: none)	1 - 28
PA	JP, 7-336640, A (Hitachi, Ltd.), June 13, 1994 (13. 06. 94) (Family: none)	1 - 28
PA	JP, 8-138316, A (Toshiba Corp.), May 31, 1996 (31. 05. 96) & EP, 711083, A2	1 - 28

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

December 9, 1996 (09. 12. 96)

Date of mailing of the international search report

December 25, 1996 (25. 12. 96)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP96/02807

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁴ H04N5/92, H04N7/24, G11B20/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁴ H04N5/92, H04N7/24, G11B20/10, G11B20/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1996年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PA	JP, 8-505024, A (ソニー株式会社) 28. 5月. 1996 (28. 05. 96) & WO, 9430014, A1 & AU, 9469364, A & EP, 654199, A1 & US, 5481543, A	1-28
EA	JP, 8-251538, A (日本ビクター株式会社) 27. 9月. 1996 (27. 09. 96) (ファミリーなし)	1-28

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの

「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 12. 96

国際調査報告の発送日

25.12.96

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 明 印

5C

9563

電話番号 03-3581-1101 内線 3543

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PA	JP, 7-336640, A (株式会社 日立製作所) 13. 6月. 1994 (13. 06. 94) (ファミリーなし)	1-28
PA	JP, 8-138316, A (株式会社 東芝) 31. 5月. 1996 (31. 05. 96) & EP, 711083, A2	1-28

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)